ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 8 2014
Часть 1

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.

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

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

Подписано в печать 04.07.2014

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

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

Усл. печ. л. 34.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/8
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 8 2014
Part 1
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

Senior Director and Publisher
Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Chemical sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОПРИВОДА ВЗАИМНОГО ПОВОРОТА ЗВЕНЬЕВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА
Багаутдинов И.Н., Журавлев Е.А., Богданов Е.Н. 13

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
Баженов Ю.В., Каленов В.П. 18

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ, СИСТЕМ ЧПУ И РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
Егоров С.Б. 24

ПОСТРОЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ДИНАМИКИ ПЛОСКОГО ТРЕХЗВЕННИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗИСНЫХ ФУНКЦИЙ ОБОБЩЕННЫХ КООРДИНАТ
Журавлев Е.А., Багаутдинов И.Н. 32

ИОНООБМЕННАЯ СОРБЦИЯ РЕНИЯ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ
Петров Г.В., Бодуэн А.Я., Фокина С.Б., Мардарь И.И. 37

ОПТИМИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ
Ряднов А.И. 42

Физико-математические науки

К ВОПРОСУ О ДВИЖЕНИИ ТЯЖЕЛОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ С ЗАКРЕПЛЕННОЙ ТОЧКОЙ
Кончина Л.В. 47

О ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕЙСМО-АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН МЕТОДОМ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ
Мкртчян А.Г., Мкртчян А.Р., Котанджян Х.В., Асланян А.А., Арутюнян Э.М., Арутюнян А.С., Айвазян Г.А., Мурадян О.Р., Агабекян В.Н., Миракян С.А. 51

Химические науки

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПЕРЕХОДА В ЭМУЛЬСИЯХ, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ
Нуштаева А.В., Мельникова К.С., Просвирнина К.М. 55

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ МОРФИНА НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ В ОРГАНОТИПИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ ГИППОКАМПА
Береговой Н.А., Панкова Т.М., Сорокина Н.С., Топчий Е.В., Старостина М.В. 59

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ TAGETES PATULA L. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УДОБРЕНИЙ
Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И., Бурлуцкая Л.В., Горовцов А.В., Жумбей А.И. 64

ЭФИРНЫЕ МАСЛА ARTEMISIA VULGARIS L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ: СОСТАВ И СРАВНЕНИЕ С ЛИТЕРАТУРНЫМИ ДАННЫМИ

Жигжитжапова С.В., Рандалова Т.Э., Раднаева Л.Д., Тараскин В.В., Чимитцыренова Л.И. 68

СИНХРОНИЗАЦИЯ АЛЬФА- И БЕТА-РИТМОВ ЭЭГ ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Корюкалов Ю.И. 74

ГОДОВАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА И БАКТЕРИОПЕРИФИТОНА КАМЕНИСТЫХ СУБСТРАТОВ ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Луценко Е.С., Москвина М.И. 79

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННО ПРИРОДНЫМ УСЛОВИЯМ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Любимов В.Б., Котова Н.П. 84

ДИНАМИКА МИКРОБИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Могильная Г.М., Евглевский А.А., Фомичева Е.В., Бадиков Д.В. 89

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ШМЕЛЕЙ BOMBUS LATREILLE И ИХ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ТЕБЕРДИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE)

Морозова О.В. 95

ГЛЮКОКОРТИКОИДНАЯ ФУНКЦИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ КРЫС СО СТРЕПТОЗОТОЦИНОВЫМ ДИАБЕТОМ В ДИНАМИКЕ ПРИЕМА МИФЕПРИСТОНА PER OS

Пальчикова Н.А., Кузнецова Н.В., Селятицкая В.Г. 100

РОЛЬ ГИППОКАМПА В ПРОЯВЛЕНИИ ГОРМОНАЛЬНОГО ОТВЕТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СОСТОЯНИЯХ ПИЩЕВОЙ АКТИВНОСТИ У МЫШЕЙ F1 (C57BL/6 X DBA/2)

Серкова В.В., Никольская К.А., Еремина Л.В., Кондашевская М.В. 105

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ ИЗ МОРСКОЙ ЗЕЛЕНОЙ ВОДОРОСЛИ ULVA FENESTRATE ПРИ ПОРАЖЕНИИ ПЕЧЕНИ КРЫС ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫМ УГЛЕРОДОМ

Спрыгин В.Г., Фоменко С.Е., Кушнерова Н.Ф. 110

Фармацевтические науки

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРЕПАРАТА ОБЩЕТОНИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ КРОВИ МАРАЛА

Лунин К.П., Зверев Я.Ф., Турецкова В.Ф. 115

ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ КОМПОНЕНТОВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ОСНОВУ МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

Миняева О.А., Ворожейкина А.Р., Куприянова Н.П., Яруллина Э.А., Трифонова О.В. 119

Экономические науки

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ПОДХОДЫ В ТЕОРИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В РАЗВИТЫХ ЗАПАДНЫХ СТРАНАХ
Гусейнов А.Г. *124*

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ НА УРОВНЕ ЕС
Гусейнов А.Г. *133*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ
Ибрагимова Э.И. *141*

ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Иманбердиев Б.Д., Джакишева У.К. *145*

ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ВОСПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА
Сёмин А.Н., Лысенко М.В. *151*

ВЫБОР КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРООРГАНИЗАЦИЙ НА УРОВНЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ
Стовба Е.В., Мухаметшина Г.С. *156*

К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРПОРАЦИИ
Тхабит А.Ф. *161*

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРПОРАЦИЙ: РЕСУРСНО-РЫНОЧНЫЙ ПОДХОД
Тхабит А.Ф. *167*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИМУЩЕСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ РЕЙДЕРСКИХ ЗАХВАТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ
Щеглов Ю.А. *173*

Педагогические науки

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю. *177*

СИНКВЕЙНЫ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ
Куулар Л.Л., Кендиван О.Д.-С. *181*

РАЗРАБОТКА КОДИФИКАТОРА ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА В РАМКАХ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ФИЗИКА»
Лидер А.М., Склярова Е.А., Сёмкина Л.И. *185*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
Насрутдинова Л.С. *192*

СТАНОВЛЕНИЕ ГОТОВНОСТИ К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ШКОЛА – ВУЗ – ПРОФЕССИЯ
Пилипец Л.В., Клименко Е.В., Буслова Н.С. Пилипец Т.С. *198*

УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ЗВУКОВОЙ КУЛЬТУРЕ РЕЧИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
Тебенова К.С., Ахметова Н.Ш., Туганбекова К.М., Карнаухова О.М. 203

ГРАФИКО-ВИЗУАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКЕ В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ФГОС
Трапезникова Г.А., Хабибуллина Ф.Я. 207

Психологические науки

БЛАГОПОЛУЧНОЕ СТАРЕНИЕ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
Альмуканов К.Г. 212

ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
Мирошниченко Е.А. 217

Социологические науки

РИСКИ И ТРУДНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ
Егорова М.С. 221

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ
Магомедов Г.М. 227

КОНФЛИКТЫ В ОРГАНИЗАЦИИ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ
Магомедов Г.М. 233

ЗНАЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ КАК ФАКТОРА ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ
Толмачева С.В. 240

Филологические науки

РОЛЬ СЛОВОСЛОЖЕНИЯ В ВЫРАЖЕНИИ ОЦЕНОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ В СУБСТАНДАРТНОЙ ЛЕКСИКЕ АФРОАМЕРИКАНСКОГО СОЦИАЛЬНО-ЭТНИЧЕСКОГО ДИАЛЕКТА
Александрова Т.А. 244

КОНЦЕПЦИЯ ЛИЧНОСТИ В РОМАНАХ О КРЕСТЬЯНСКОЙ ВОЙНЕ 1773–1775 ГОДОВ (Г. ИБРАГИМОВ, Я. ХАММАТОВ, М. ГИЛЯЗЕВ)
Хасанов Р.Ф. 248

Философские науки

РЫНОЧНАЯ СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ «ИНФОРМАЦИЯ»
Петриченко Е.А. 253

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 257

CONTENTS

Technical sciences

MATHEMATICAL MODEL OF HYDRAULIC ACTUATOR USED FOR LINKS RALATIVE ROTATION
Bagautdinov I.N., Zhuravlev E.A., Bogdanov E.N. 13

DIAGNOSTICS OF ELECTRONIC ENGINE MANAGEMENT SYSTEMS
Bazhenov Y.V., Kalenov V.P. 18

INTEGRATED EDUCATIONAL AND METHODICAL COMPLEX FOR PROGRAMMING TECHNOLOGY, CNC SYSTEMS AND DEVELOPMENT OF CONTROL PROGRAMS STUDIES
Egorov S.B. 24

DERIVATION FLAT THREE-LINKS MECHANISM DYNAMIC EQUATIONS BY USING BASIC FANCTIONS OF GENERALIZED COORDINATES
Zhuravlev E.A., Bagautdinov I.N. 32

ION-EXCHANGE SORPTION RHENIUM FROM SULFURIC CHROMIUM SOLUTIONS
Petrov G.V., Boduen A.Y., Fokina S.B., Mardar I.I. 37

THE COMBINE HARVESTERS TECHNICAL SUPPORT SERVICES OPTIMIZATION
Ryadnov A.I. 42

Physical and mathematical sciences

TO THE QUESTON ON THE MOTION OF A RIGID BODY OF VARIABLE MASS WITH A FIXED POINT
Konchina L.V. 47

ABOUT THE POSSIBILITY OF DETERMING THE PARAMETERS OF SEISMIC-ACOUSTIC WAVES BY THE METHOD OF THE REVERSE PROBLEM
Mkrtchyan A.G., Mkrtchyan A.R., Kotandzhyan K.V., Aslanyan A.A., Arutyunyan E.M., Arutyunyan A.S., Ayvazyan G.A., Muradyan O.R., Agabekyan V.N., Mirakyan S.A. 51

Chemical sciences

SOL-GEL TRANSITION IN EMULSIONS STABILIZED BY SOLID PARTICLES
Nushtaeva A.V., Melnikova K.S., Prosvirnina K.M. 55

Biological sciences

EFFECTS OF MORPHINE ON SYNAPTIC PLASTICITY IN HIPPOCAMPAL SLICE CULTURE
Beregovoy N.A., Pankova T.M., Sorokina N.S., Topchiy E.V., Starostina M.V. 59

CHANGE OF AGROCHEMICAL PARAMETERS OF ORDINARY CHERNOZEM AND MORPHOLOGICAL INDICATORS TAGETES PATULA L. AFTER USING OF FERTILIZERS
Goncharova L.Y., Simonovich E.I., Burlutskaya L.V., Gorovtsov A.V., Zhumbey A.I. 64

ESSENTIAL OILS ARTEMISIA VULGARIS L., GROWING ON THE TERRITORY OF THУ BURYATIA: COMPOSITION AND COMPARE WITH LITERATURE DATA
Zhigzhitzhapova S.V., Randalova T.E., Radnaeva L.D., Taraskin V.V., Chimittsyrenova L.I. 68

ALPHA- AND BETA-WAVES SYNCHRONIZATION AS RECORDED BY MEANS OF EEG DURING LOCAL MUSCULAR PERFORMANCE
Koryukalov Y.I. 74

ANNUAL DYNAMICS OF BACTERIOPLANKTON AND BACTERIOPERIPHYTON POPULATIONS OF ROCK SUBSTRATES ON LITTORAL OF THE KOLA BAY (THE BARENTS SEA)
Lutsenko E.S., Moskvina M.I. 79

THE EFFICIENCY OF PLANT INTRODUCTION ECOLOGICAL METHOD, DIFFERENTIALLY NATURAL CONDITIONS OF THE RESEARCH AREA
Lyubimov V.B., Kotova N.P. 84

DYNAMICS OF THE MICROBICIDAL ACTIVITY OF NEUTROPHILS WHEN USING LOW LEVEL LASER RADIATION
Mogilnaya G.M., Evglevskiy A.A., Fomicheva E.V., Badikov D.V. 89

CONTRIBUTION TO THE BUMBLEBEES BOMBUS LATREILLE FAUNA AND THEIR TROPHIC CONNECTIONS IN THE TEBERDINSKY RESERVE (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE)
Morozova O.V. 95

GLUCOCORTICOID FUNCTION OF THE ADRENAL CORTEX OF THE RATS WITH STREPTOZOTOCIN DIABETES IN THE DYNAMICS OF MIFEPRISTONE INTAKE PER OS
Palchikova N.A., Kuznetsova N.V., Selyatitskaya V.G. 100

THE ROLE OF THE HIPPOCAMPUS IN MANIFESTATION OF HORMONAL RESPONSES TO DIFFERENT STATES OF FEEDING ACTIVIRY IN MICE F1 (C57BL/6 X DBA/2)
Serkova V.V., Nikolskaya K.A., Eremina L.V., Kondashevskaya M.V. 105

PROTECTIVE EFFECT OF LIPIDS FRACTIONFROMGREEN SEAWEED ULVA FENESTRATE AGAIST CCL4-INDUCED LIVER DAMAGE IN WISTAR RATS
Sprygin V.G., Fomenko S.E., Kushnerova N.F. 110

Pharmaceutical Sciences

PHARMACOLOGICAL ASSESSMENT OF DRUG DEVELOPMENT PROSPECT GENERAL TONIC ACTIVITY OF RED DEER'S BLOOD
Lunin K.P., Zverev Y.F., Turetskova V.F. 115

PHASE ANALYSIS OF BINARY MIXTURES OF THE COMPONENTS CONSTITUTING BASIS SOFT MEDICINAL FORMS
Minyaeva O.A., Vorozheykina A.R., Kupriyanova N.P., Yarullina E.A., Trifonova O.V. 119

Economic sciences

THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT AND APPROACHES IN THE THEORY OF THE REGIONAL ECONOMY IN THE DEVELOPED WESTERN COUNTRIES
Guseynov A.G. 124

FORMATION OF REGIONAL POLICY AT THE EU LEVEL
Guseynov A.G. 133

THEORETICAL ASPECTS OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE ECONOMY
Ibragimova E.I. 141

INNOVATIVE ENTERPRISE AS A FORM OF INTELLECTUAL PROPERTY
Imanberdiev B.D., Dzhakisheva U.K. 145

FORMATION AND FUNCTIONING OF THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF REPRODUCTION OF TECHNICAL POTENTIAL OF THE GRAIN SUBCOMPLEX
Syomin A.N., Lysenko M.V. 151

THE CHOICE OF EFFICIENCY CRITERION IN WORKING OUT THE STRATEGY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE RURAL TERRITORIES
Stovba E.V., Mukhametshina G.S. 156

TO THE ISSUE OF CONCEPT OF INNOVATION POTENTIAL OF CORPORATION
Tkhabit A.F. 161

METHODOLOGICAL BASIS FOR ASSESSMENT OF INNOVATIION EFFECTIVENESS OF CORPORATION: RESOURCE-MARKET APPROACH
Tkhabit A.F. 167

ECONOMIC AND PROPERTY ASPECTS OF HOSTILE TAKEOVERS OF ENTERPRISES IN THE PRODUCTION SECTOR
Scheglov Y.A. 173

Pedagogical sciences

THE ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS WHEN STUDYING DISCIPLINE OF «THE CONCEPT OF MODERN NATURAL SCIENCES»
Erofeeva G.V., Nemirovich-Danchenko L.Y. 177

THE CINQUAIN FOR THE IMPLEMENTATION OF COGNITIVE DIFFERENTIATION IN THE STUDY OF CHEMISTRY
Kuular L.L., Kendivan O.D.-C. 181

DEVELOPING THE LIST OF CONTENTS AND OBJECTIVES FOR THE CURRICULA FOR THE BACHELOR AND SPECIALIST DEGREES IN SUBJECT AREAS RELEVANT TO PHYSICS
Lider A.M., Sklyarova E.A., Semkina L.I. 185

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMING ECOLOGICAL COMPETENCE OF SPECIALISTS IN OIL AND GAS INDUSTRY IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL VOCATIONAL TRAINING
Nasrutdinova L.S. 192

FORMATION OF THE READINESS TO THE RESEARCH: SCHOOL – INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION – PROFESSION
Pilipets L.V., Klimenko E.V., Buslova N.S., Pilipets T.S. 198

CONDITIONS FOR THE TEACHING OF SOUND SPEECH CULTURE TO PRESCHOOL CHILDREN
Tebenova K.S., Akhmetova N.S., Tuganbekova K.M., Karnaukhova O.M. 203

«GRAPHICAL-VISUAL STRATEGY» OF TEACHING SOCIAL-POLITICAL VOCABULARY IN THE HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT IN THE CONDITIONS OF THE INTRODUCTION OF THE FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD (FSES)
Trapeznikova G.A., Khabibullina F.Y. 207

Psychological sciences

SUCCESSFUL AGING: A RETROSPECTIVE ANALYSIS
AND THE PRESENT CONDITION
Almukanov K.G. *212*

EMOTIONAL STATE CHILDREN WITH DISABILITIES GASTROINTESTINAL:
RESULTS OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGICAL RESEARCH
Miroshnichenko E.A. *217*

Sociological sciences

RISKS AND DIFFICULTIES IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT
OF THE ARCTIC AND WAYS TO HANDLE THEM
Egorova M.S. *221*

THE GENERAL MODEL OF MANAGEMENT
OF THE CONFLICTS IN THE ORGANIZATION
Magomedov G.M. *227*

THE CONFLICTS IN THE ORGANIZATION: ESSENCE AND FEATURES
Magomedov G.M. *233*

IMPORTANCE OF SOCIAL ADVERTISING AS A FACTOR SHAPING
THE CULTURE LEGAL PERSONALITY
Tolmacheva S.V. *240*

Philological sciences

ROLE OF THE WORD COMPOSITION IN THE EXPRESSION OF EVALUATIVE
MEANINGS IN THE SUBSTANDARD LEXICON OF THE AFRO-AMERICAN SOCIAL
AND ETHNIC DIALECT
Aleksandrova T.A. *244*

THE CONCEPTION OF A PERSON IN THE NOVELS ABOUT THE PEASANT
WAR OF 1773–1775 YEARS (IBRAGIMOV G., KHAMMATOV Y., GILYAZEV M.)
Khasanov R.F. *248*

Philosophical sciences

MARKET ESSENCE OF THE CONCEPT «INFORMATION»
Petrichenko E.A. *253*

RULES FOR AUTHORS *257*

УДК 62-82

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОПРИВОДА ВЗАИМНОГО ПОВОРОТА ЗВЕНЬЕВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

Багаутдинов И.Н., Журавлев Е.А., Богданов Е.Н.

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: BagautdinovIN@volgatech.net

Описано взаимодействие звеньев механизма? связанных вращательной кинематической парой? и элементов гидравлического двигателя поступательного движения. Получены выражения для приводной обобщенной силы, отнесенной к углу взаимного поворота звеньев и для передаточных функций, связывающих перемещение и скорость штока гидроцилиндра с углом и угловой скоростью относительного поворота звеньев. Векторно-матричная форма этих выражений облегчает их использование в алгоритмах автоматического формирования уравнений динамики многозвенных механизмов. В математической модели гидравлической части привода использованы уравнения баланса расходов рабочей жидкости с учетом её объемного сжатия, которые дают по одному дифференциальному уравнению первого порядка для каждой полости двигателя. Представлены результаты численной реализации предлагаемого описания для плоского трехзвенного механизма, приводимого в движение тремя гидроцилиндрами с дроссельным программным управлением.

Ключевые слова: гидропривод, вращательная пара, обобщенная приводная сила, динамика многозвенного механизма, численное решение

MATHEMATICAL MODEL OF HYDRAULIC ACTUATOR USED FOR LINKS RALATIVE ROTATION

Bagautdinov I.N., Zhuravlev E.A., Bogdanov E.N.

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: BagautdinovIN@volgatech.net

The interaction between the mechanism links related by rotational pair and elements of hydraulic actuator is considered. Expressions are obtained for the generalized driving force attributed to relative rotation angle and for the analogs of rod displacement and rod velocity related them with the angle and angular velocity of links relative rotation. The vector-matrix form of these expressions facilitates there using in algorithms of automatic formation multilink mechanism dynamics equations. In the mathematical model of hydraulic subsystem balance equations of working fluid flow in view of its volume compression are used. Each one of them gives one first order differential equation for each chamber of the actuator. The results of the numerical implementation of the proposed description are presented for planar three-link mechanism driven by three valve-controlled hydraulic cylinders.

Keywords: hydraulic actuator, rotational pair, generalized driving force, dynamics of multilink mechanism, numerical solution

Гидравлические двигатели поступательного действия – гидроцилиндры – находят широкое применение в шарнирно – рычажных исполнительных механизмах для обеспечения взаимного поворота звеньев [1]. Если силовой электропривод имеет достаточно простую математическую модель, которая легко встраивается в известные способы описания динамики манипуляционных механизмов [3], то для гидравлического привода многозвенных шарнирных механизмов унифицированное описание кинематики и динамики в современной технической литературе отсутствует. Создание такого описания является целью настоящей работы.

При построении гидравлической части математической модели привода используются обычные допущения технической гидравлики и известные уравнения [2], описывающие динамику элементов привода – распределителей, трубопроводов, гидроцилиндров.

Математическая модель

Рассматривается механизм, состоящий из n жестких звеньев, последовательно связанных вращательными парами; первое звено связано вращательной парой с неподвижным основанием. Механизм приводится в движение гидравлическими двигателями G_1, G_2, ..., G_n. Каждый двигатель – одноштоковый гидроцилиндр, управляющий взаимным поворотом двух смежных звеньев. В соответствии с конструкторской практикой полагаем шток k-го двигателя шарнирно связанным с k-м звеном, а его цилиндр – с $(k-1)$-м звеном (рис. 1).

С каждым k-м звеном жестко свяжем правую ортогональную систему координат $O_kX_kY_kZ_k$, ось O_kZ_k которой совпадает с осью шарнира, соединяющего k-е и $(k-1)$-е звенья (рис. 1). С неподвижным основанием механизма связана базовая система координат $O_0X_0Y_0Z_0$. Положение каждого k-го звена относительно $(k-1)$-го определяется величиной q_k угла его поворота (по ходу часовой стрелки) вокруг оси O_kZ_k, до положения в котором ось O_kX_k становится параллельной плоскости $O_{k-1}X_{k-1}Z_{k-1}$. В том случае, когда оси $O_{k-1}Z_{k-1}$ и O_kZ_k параллельны, за q_k принимается величина угла поворота

k-го звена до совпадения направлений осей O_kX_k и $O_{k-1}X_{k-1}$. В результате конфигурация механизма полностью определяется набором обобщенных координат $q_1, q_2, ..., q_n$.

Матрицу линейного преобразования координат трехмерного вектора из системы координат $O_{k-1}X_{k-1}Y_{k-1}Z_{k-1}$ в систему координат $O_kX_kY_kZ_k$ обозначим $\mathbf{T}_k(q_k)$.

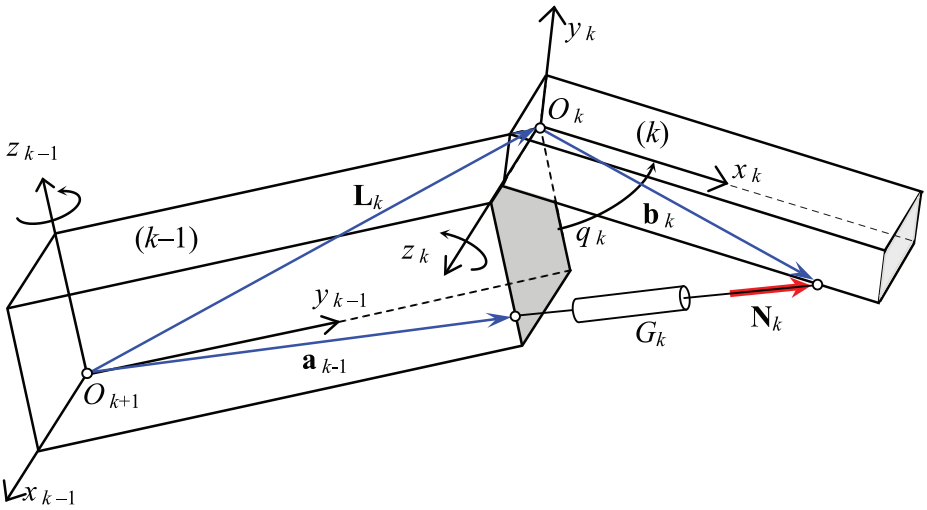


Рис. 1. Схема шарнирного сочленения смежных звеньев механизма

Введем следующие обозначения:

$\mathbf{L}_{k-1}$ – радиус-вектор точки O_k относительно центра O_{k-1};

$\mathbf{a}_{k-1}$ – радиус-вектор центра шарнирного соединения цилиндра двигателя G_k со звеном $k-1$ относительно центра O_{k-1};

$\mathbf{b}_k$ – радиус-вектор центра шарнирного соединения штока двигателя G_k со звеном k относительно центра O_k.

Вектор $\mathbf{N}_k$ силы, действующей на k-е звено со стороны штока гидроцилиндра G_k, представим в виде

$$\mathbf{N}_k = N_k \frac{\mathbf{b}_k - \mathbf{T}_k(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})}{\left|\mathbf{b}_k - \mathbf{T}_k(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})\right|}. \quad (1)$$

Здесь N_k – алгебраическая величина силы, которая имеет положительный знак, если вектор $\mathbf{N}_k$ направлен от $(k-1)$-го к k-му звену. Естественно задавать векторы $\mathbf{b}_k$ и $\mathbf{a}_{k-1}$, $\mathbf{L}_{k-1}$ в (1) их постоянными координатами в соответствующих локальных системах координат.

Очевидно, что обобщенная приводная сила Q_k, соответствующая координате q_k равна моменту силы $\mathbf{N}_k$ относительно оси O_kZ_k и может быть представлена в виде

$$Q_k = (\mathbf{b}_k \times \mathbf{N}_k)\,\mathbf{k}$$

где $\mathbf{k}$ – орт оси O_kZ_k.

С учетом (1) это выражение принимает следующий вид:

$$Q_k = N_k \frac{[\mathbf{T}_k(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})] \times \mathbf{b}_k}{\left|\mathbf{b}_k - \mathbf{T}_k(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})\right|}\mathbf{k}. \quad (2)$$

Величина силы $\mathbf{N}_k$ определяется разностью давлений в полостях двигателя G_k:

$$N_k = p_1^{(k)}F_1^{(k)} - p_2^{(k)}F_2^{(k)}. \quad (3)$$

где $p_1^{(k)}$, $p_2^{(k)}$ – давления рабочей жидкости в полостях гидроцилиндра G_k; $F_1^{(k)}, F_2^{(k)}$ – соответствующие рабочие площади поршня. Повсюду в дальнейшем нижний индекс 1 указывает на принадлежность величины к поршневой полости двигателя, а нижний индекс 2 – к штоковой полости.

Управление работой гидравлического двигателя осуществляется при помощи гидравлического распределителя (дросселя), который обеспечивает подключение рабочей полости двигателя к напорной магистрали, а сливной полости – к сливной магистрали.

При описании работы гидравлического двигателя использовались следующие предположения:

1) давления в напорной и сливной магистралях каждого двигателя постоянны и равны $p_н$ и $p_с$ соответственно;

2) гидравлическими потерями, связанными с утечками рабочей жидкости, можно пренебречь;

3) деформация трубопроводов, вызванная изменением давления рабочей жидкости, пренебрежимо мала;

4) падение давления рабочей жидкости вдоль участков трубопроводов, соединяющих распределитель и полости двигателя, не учитывается;

5) силы сухого и вязкого трения поршней о стенки цилиндров пренебрежимо малы по сравнению с приводными силами $\mathbf{N}_k$.

Для установления зависимостей давлений $p_1^{(k)}$, $p_2^{(k)}$ в полостях двигателя G_k от перемещения s_k его штока были использованы дифференциальные уравнения работы [2], которые выражают условия баланса расходов рабочей жидкости, поступающей от распределителя в полости гидроцилиндра с учетом её объемного сжатия. В том случае, когда рабочей является поршневая полость двигателя, эти уравнения, с учетом принятых выше допущений, приобретают следующий вид:

$$\frac{d}{dt}p_1^{(k)} = \frac{E}{V_1^{(k)} + F_1^{(k)} s_k(q_k)} \left[\mu_k\, u_k(t)\sqrt{2\left|p_{\text{н}} - p_1^{(k)}\right|/\rho}\,\operatorname{sign}(p_{\text{н}} - p_1^{(k)}) - F_1^{(k)} s_k'(q_k)\dot{q}_k\right];$$

$$\frac{d}{dt}p_2^{(k)} = \frac{E}{V_2^{(k)} - F_2^{(k)} s_k(q_k)} \left[\mu_k\, u_k(t)\sqrt{2\left|p_2^{(k)} - p_{\text{с}}\right|/\rho}\,\operatorname{sign}(p_2^{(k)} - p_{\text{с}}) + F_2^{(k)} s_k'(q_k)\dot{q}_k\right]. \quad (4)$$

Здесь E и ρ – модуль объемного сжатия и плотность рабочей жидкости; $V_1^{(k)}$, $V_2^{(k)}$ – объемы полостей двигателя вместе с участками трубопровода, соединяющих полость с распределителем при среднем положении поршня; μ_k – безразмерный коэффициент окна распределителя ($0 < \mu_k \le 1$); $u_k(t)$ – регулируемая площадь проходного сечения окна распределителя; $s_k(q_k)$ – перемещение штока двигателя, выраженное через обобщенную координату q_k; $s_k'(q_k)\dot{q}_k = \dot{s}_k$ – скорость штока, выраженная через обобщенную скорость $\dot{q}_k$. Для перемещения s_k за положительное принимается направление к звену с номером k.

В том случае, когда рабочей является штоковая полость, уравнения (4) принимают следующий вид:

$$\frac{d}{dt}p_1^{(k)} = \frac{E}{V_1^{(k)} + F_1^{(k)} s_k(q_k)} \left[\mu_k\, u_k(t)\sqrt{2\left|p_1^{(k)} - p_{\text{с}}\right|/\rho}\,\operatorname{sign}(p_1^{(k)} - p_{\text{с}}) - F_1^{(k)} s_k'(q_k)\dot{q}_k\right];$$

$$\frac{d}{dt}p_2^{(k)} = \frac{E}{V_2^{(k)} - F_2^{(k)} s_k(q_k)} \left[\mu_k\, u_k(t)\sqrt{2\left|p_{\text{н}} - p_2^{(k)}\right|/\rho}\,\operatorname{sign}(p_{\text{н}} - p_2^{(k)}) + F_2^{(k)} s_k'(q_k)\dot{q}_k\right]. \quad (5)$$

Используя введенные ранее векторы $\mathbf{b}_k$, $\mathbf{L}_{k-1}$, $\mathbf{a}_{k-1}$ и матрицы $\mathbf{T}_k(q_k)$, получим матричные выражения для кинематических передаточных функций $s_k(q_k)$, $s_k'(q_k)$, входящих в (4) и (5):

$$s_k(q_k) = \left|\mathbf{b}_k - \mathbf{T}_k(q_k)\cdot(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})\right| - d_k;$$

$$s_i'(q_i) = \left[\mathbf{b}_k - \mathbf{T}_k(q_k)\cdot(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})\right]\left[\frac{d}{dq_k}\mathbf{T}_k(q_k)\cdot(\mathbf{a}_{k-1} - \mathbf{L}_{k-1})\right]\Big/\left[s_k(q_k) + d_k\right], \quad (6)$$

где d_k – расстояние между центрами опорных шарниров двигателя G_k при среднем положении штока.

Добавляя к соотношениям (2), (3), (4), (5) дифференциальные уравнения динамики [4] рассматриваемого n-звенного механизма

$$\sum_{i=1}^{n} A_{ki}(q)\ddot{q}_i + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} B_{kij}(q)\dot{q}_i\dot{q}_j = Q_k,\ k = 1, \ldots, n, \quad (7)$$

а также начальные условия $q_k(0) = q_{k0}$; $\dot{q}_k(0) = \dot{q}_{k0}$; $p_1^{(k)}(0) = p_{10}^{(k)}$; $p_2^{(k)}(0) = p_{20}^{(k)}$ и программу изменения управляющих переменных – площадей проходных сечений окон распределителей $u_k = u_k(t)$, $t \ge 0$, получаем замкнутую систему уравнений описывающих движение механизма с гидравлическим приводом, имеющим программное дроссельное управление.

Численная реализация математической модели

В качестве примера использования предлагаемой модели выполнен расчет движения плоского трехзвенного механизма с тремя гидравлическими двигателями. Схема механизма, расположение локальных систем координат и двигателей показано на рис. 2.

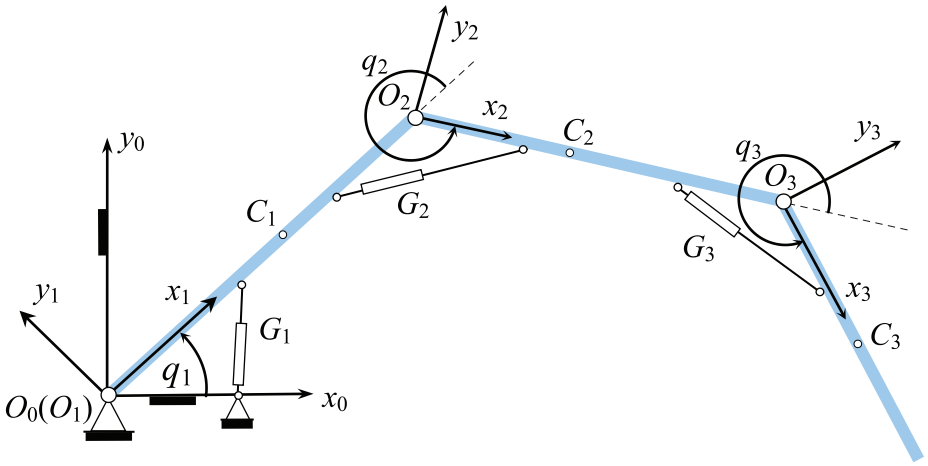


Рис. 2. Схема плоского трехзвенного исполнительного механизма

Геометрические параметры механизма: $L_k = 0{,}8$ м, $\mathbf{a}_0 = (0{,}25;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м; $\mathbf{b}_1 = (0{,}25;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м; $\mathbf{a}_1 = (0{,}55;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м; $\mathbf{b}_2 = (0{,}25;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м; $\mathbf{a}_2 = (0{,}55;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м; $\mathbf{b}_3 = (0{,}25;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м.

Массы звеньев $m_k = 6$ кг; локальные координаты их центров масс $C_k = (0{,}4;\ 0;\ 0)^{\mathrm{T}}$ м; главные центральные моменты инерции звеньев $I_k = 0{,}32$ кг·м^2. Массы гидравлических двигателей считались пренебрежимо малыми.

Система дифференциальных уравнений динамики (7) для плоского шарнирного трехзвенного механизма была получена средствами компьютерной алгебры пакета Maple 4 на основе модифицированного рекурсивного алгоритма Ньютона – Эйлера, описанного в работе [5].

Параметры гидропривода: $p_{\text{н}} = 1{,}5$ МПа, $p_{\text{с}} = 100$ кПа, $F_1^{(k)} = 3{,}14 \cdot 10^{-4}$ м^2, $F_2^{(k)} = 2{,}34 \cdot 10^{-4}$ м^2, $V_1^{(k)} = 8{,}06 \cdot 10^{-5}$ м^3, $V_2^{(k)} = 7{,}28 \cdot 10^{-5}$ м^3, $\mu_k = 0{,}7$, $d_k = 0{,}395$ м.

Характеристики рабочей жидкости: $\rho = 800$ кг/м^3, $E = 1300$ МПа.

Рассматривается движение механизма в горизонтальной плоскости при начальных условиях: $q_1(0) = 1{,}396$ рад; $q_2(0) = -0{,}524$ рад; $q_3(0) = -1{,}222$ рад; $\dot{q}_k(0) = 0$; $p_1^{(k)}(0) = p_{2\text{c}}^{(k)}(0) = p$, $(k = 1, 2, 3)$.

Рабочая жидкость подается в поршневую полость двигателя G_1 и в штоковые полости двигателей G_2, G_3. Программы управления для всех распределителей одинаковы:

$$u_k(t) = \begin{cases} 2Ut/\tau, & \text{при } 0 \le t \le 0{,}5\,\tau, \\ 2U(1 - t/\tau), & \text{при } 0{,}5\tau < t \le \tau, \\ 0, & \text{при } t > \tau. \end{cases}$$

Здесь $U = 10^{-6}$ м^3, $\tau = 2$ с.

Система обыкновенных дифференциальных уравнений (7), (4) 12-го порядка решалась численно методом Рунге – Кутты с постоянным временным шагом $\Delta t = 0{,}05$ с. Размер шага интегрирования выбирался в ходе численных экспериментов.

Результаты численного решения представлены на рис. 3–4. На рис. 3 показаны изменения обобщенных координат $\Delta q_k(t) = q_k(t) - q_k(0)$.

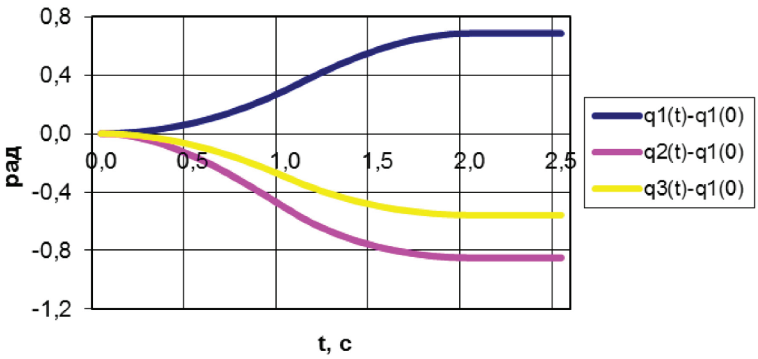


Рис. 3. Графики изменения обобщенных координат механизма

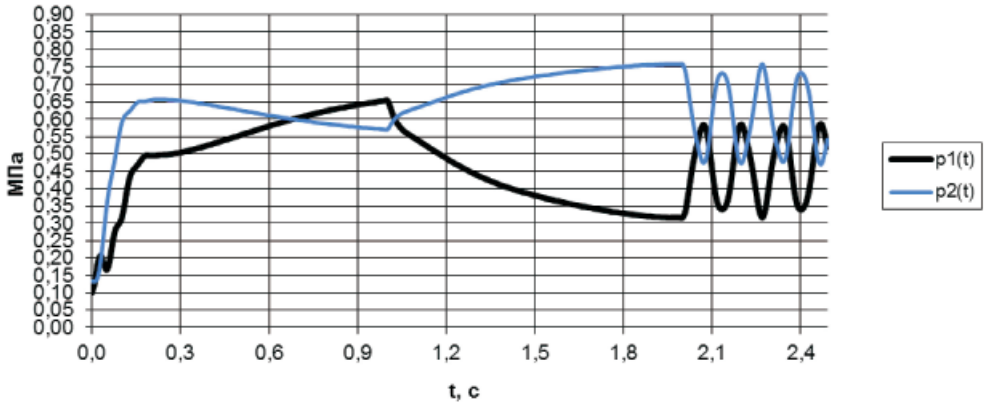


Рис. 4. Изменение давлений в полостях двигателя G_1

На рис. 4 показаны изменения давлений рабочей жидкости в полостях двигателя G_1: черного цвета кривые соответствуют рабочей, а синяя – сливной полости. Наблюдаемые колебания объясняются сжимаемостью рабочей жидкости.

Заключение

Представленная математическая модель дает единообразное описание кинематики и динамики гидропривода вращательного звена механизма при произвольном расположении гидродвигателя поступательного действия. Векторные формы представления обобщенных сил (2) и передаточных функций (6) удобны для использования в алгоритмах автоматического формирования уравнений динамики механизма.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» Минобрнауки России.

Список литературы

1. Багаутдинов И.Н., Шестаков Я.И. Оценка влияния неплоскостности опорного кольца опорно-поворотного круга платформы машины ЛП-19В на напряженное состояние механизма поворота // Известия вузов. Лесной журнал. – 2002. – № 7. – С. 38–44.

2. Попов Д.Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. – М.: Машиностроение, 1976. – 424 с.

3. Черноусько Ф.Л., Болотник Н.Н., Градецкий В.Г. Манипуляционные роботы: динамика, управление, оптимизация. – М.: Наука, 1989. – 368 с.

4. Luh J. Y.S., Walker M.W., Paul R.P.C. On-line computational scheme for mechanical manipulators // Trans. ASME, J. of Dynamic Systems, Measurement & Control. – Vol. 102. – 1980. – P. 69–76.

5. Walker M.W., Orin D.E., Efficient dynamic computer simulation of robotic mechanisms, Trans. ASME // J. of Dynamic Systems, Measurement & Control. – Vol. 104. – 1982. – P. 205–211.

References

1. Bagautdinov I.N., Shestakov Ja.I. Ocenka vlijanija neploskostnosti opornogo kol'ca oporno-povorotnogo kruga platformy mashiny LP-19V na naprjazhennoe sostoja-nie mehanizma povorota. *Izvestia vuzov. Lesnoj zhurnal*, 2002, no. 7, 38–44.

2. Popov D. N. Dinamika i regulirovanie gidro- i pnevmosistem. – M.: Mashinostroenie, 1976. – 424 p.

3. Chernous'ko F. L., Bolotnik N.N., Gradeckij V.G. Manipuljacionnye roboty: dinamika, upravlenie, optimizacija. M.: Nauka, 1989. 368 p.

4. Luh J.Y.S., Walker M.W., Paul R.P.C. On-line computational scheme for mechanical manipulators. Trans. ASME, J. of Dynamic Systems, Measurement & Control, vol. 102, 1980, pp. 69–76.

5. Walker M.W., Orin D.E., Efficient Dynamic Computer Simulation of Robotic Mechanisms, Trans. ASME, J. Dynamic Systems, Measurement &Control, vol. 104, 1982, pp. 205–211.

Рецензенты:

Полянин И.А., д.т.н., профессор кафедры транспортных и технологических машин, ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола;

Сидыганов Ю.Н., д.т.н., профессор кафедры эксплуатации машин и оборудования, ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 621.113.066

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Баженов Ю.В., Каленов В.П.

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, e-mail: bagenovyv@mail.ru

Приведены результаты исследования эксплуатационной надежности электронных систем управления двигателем внутреннего сгорания с целью выявления конструктивных элементов, лимитирующих их работоспособность. Проанализированы причины возникновения отказов и неисправностей в элементах современных ЭСУД и способы восстановления их работоспособности. Исследованы характерные признаки возникновения неисправностей ЭСУД, которые приводят к изменению электрических характеристик, нарушению регулировок, потере работоспособности датчиков, их разъемов, предохранителей и проводов. Рассмотрено влияние возникающих повреждений в элементах электронной системы управления на эксплуатационные характеристики двигателя: мощность, расход топлива, выброс вредных веществ в окружающую среду. Для своевременного выявления и локализации возникающих в ЭСУД повреждений предложены методика и алгоритм диагностирования этой системы, использование которых в производственном процессе обслуживания и ремонта позволяет сократить трудоемкость работ и затраты на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии. Исследования выполнены на примере электронных систем управления двигателей 1.6 VTi Tiptronic (88 кВт), 1.6 THP Turbo Tiptronic (110 кВт) автомобилей марки Peugeot.

Ключевые слова: диагностирование, элемент, отказ, датчик

DIAGNOSTICS OF ELECTRONIC ENGINE MANAGEMENT SYSTEMS

Bazhenov Y.V., Kalenov V.P.

Vladimir state University named after Alexander and Nicholay Stoletovs, Vladimir, e-mail: bagenovyv@mail.ru

The research results of the operational reliability of electronic management systems of internal combustion engine in order to identify the structural elements that limit their performance. Analyzed the causes of failures and malfunctions in the elements of modern electronic engine management systems and how to restore their health. The characteristic features of the control systems malfunctions which lead to a change in electrical characteristics violate regulations, inoperable sensors, their connectors, and fuse wires. The effect of damage occurring elements electronic management system on engine performance: power, fuel consumption, exhaust emissions environment. For early detection and localization of damage occurring in the electronic engine management systems algorithm and the technique of diagnosing the system, the use of which in the production process of maintenance and repair can reduce the volume of work and the cost of maintaining vehicles in good technical condition. The studies were performed on the example of electronic engine management systems 1.6 VTi Tiptronic (88 kW), 1.6 THP Turbo Tiptronic (110 kW) car brand Peugeot.

Keywords: diagnostics, the item, abandonment, sensor

На сегодняшний день практически все выпускаемые двигатели внутреннего сгорания оборудованы электронной системой управления (ЭСУД). Автопроизводители уделяют особое внимание этой системе, так как добиться высокой мощности двигателя при одновременном снижении расхода топлива и выполнении жестких экологических требований возможно только с помощью очень точного и своевременного дозирования топлива и эффективного поджигания топливно-воздушной смеси на всех режимах работы двигателя.

Устройство ЭСУД усложняется с каждым годом, увеличивается число элементов, совершенствуются алгоритмы управления работой двигателя. Но в конструктивных элементах ЭСУД, как и в любой другой системе автомобиля, в процессе продолжительной эксплуатации неизбежно возникают различные отказы и неисправности. Происходит изменение электрических характеристик, нарушение регулировок, потеря работоспособности датчиков, их разъемов, предохранителей и проводов. Это приводит к существенному ухудшению работы двигателя и при несвоевременном устранении возникающих в ЭСУД неисправностей к полной потере им работоспособности.

Отсутствие в настоящее время обоснованных режимов технического обслуживания (ТО) электронных систем управления двигателем приводит к снижению эксплуатационной надежности и значительным затратам на поддержание этих систем в технически исправном состоянии.

В ходе выполненных исследований эксплуатационной надежности электронных систем управления двигателей 1.6 VTi Tiptronic (88 кВт), 1.6 THP Turbo Tiptronic (110 кВт) автомобилей марки Peugeot были выявлены элементы с наиболее часто возникающими отказами и неисправностями (рис. 1).

Как видно из рис. 1, наиболее распространенной неисправностью данной ЭСУД является отказ электронного термостата

(20%). Этот дефект связан с низким качеством материала, применяемого в качестве уплотнителя датчика температуры охлаждающей жидкости, встроенного в термостат. Неисправность устраняется заменой термостата, либо установкой отдельного датчика температуры вместо штуцера прокачки системы охлаждения.

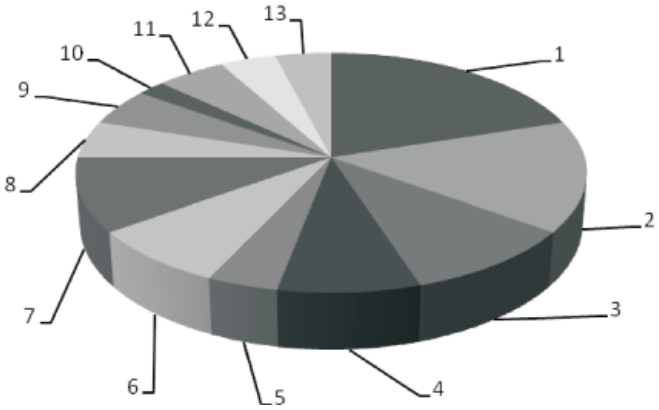


Рис. 1. Диаграмма распределения основных неисправностей электронных систем управления двигателей 1.6 VTi Tiptronic (88 кВт), 1.6 THP Turbo Tiptronic (110 кВт) автомобилей марки Peugeot:
1 – электронный термостат (20%); 2 – свеча зажигания (15%); 3 – электромагнитный клапан системы изменения фаз газораспределительного механизма (ГРМ) (10%); 4 – катушка зажигания (8%); 5 – форсунка (4%); 6 – электронная дроссельная заслонка (8%); 7 – кислородный датчик (10%); 8 – электронасос охлаждения турбокомпрессора (5%); 9 – электроклапан управления давлением наддува (5%); 10 – электроклапан аварийного сброса давления наддува (2%); 11 – каталитический нейтрализатор (5%); 12 – датчик давления наддува (4%); 13 – электродвигатель системы изменения подъема клапанов ГРМ (4%). Неисправности кислородных датчиков (10%) и каталитического нейтрализатора (5%) вызваны низким качеством используемого топлива

На отказы свечей зажигания приходится 15% от общего количества отказов. В большинстве случаев отказ свечей связан с использованием топлива низкого качества либо нарушением периодичности проведения ТО.

Электромагнитный клапан системы изменения фаз газораспределения (10% отказов) предназначен для регулирования давления масла, подаваемого на фазорегулятор распределительного вала. Отказ данного элемента зачастую связан с его загрязнением металлическими частицами, содержащимися в моторном масле.

Для поддержания ЭСУД в работоспособном состоянии необходимо соблюдать определенные условия эксплуатации электронных элементов. Электронные компоненты, жгуты проводов и контакты необходимо поддерживать в технически исправном состоянии. Разъемы датчиков должны быть без следов коррозии, проводка – чистой, чтобы обеспечить передачу сигналов к электронному блоку управления (ЭБУ) без искажений и др.

Кроме рассмотренных выше неисправностей электронной части работоспособность системы управления двигателем зависит от состояния механических и гидромеханических элементов. Некоторые нарушения технического состояния двигателей или регулировок в его системах вызывают неисправности, ошибочно принимаемые за неисправности элементов системы управления двигателем. Это может быть связано с уменьшением давления в конце такта сжатия, подсосом воздуха, ограничением проходимости системы выпуска, нарушением фаз газораспределения, низким качеством используемого топлива, несоблюдением периодичности проведения технического обслуживания [1].

Электронный блок управления современным двигателем представляет собой цифровой микропроцессор с функцией самодиагностики (рис. 2). При работе двигателя ЭБУ постоянно опрашивает все датчики, исполнительные устройства и при появлении неисправности заносит в свою память код (от двузначного до пятизначного), соответствующий неисправности данного вида.

В результате выполненных исследований эксплуатационной надежности ЭСУД были выявлены основные неисправности этой системы, признаки их возникновения, а также влияние этих неисправностей на работу двигателя (таблица).

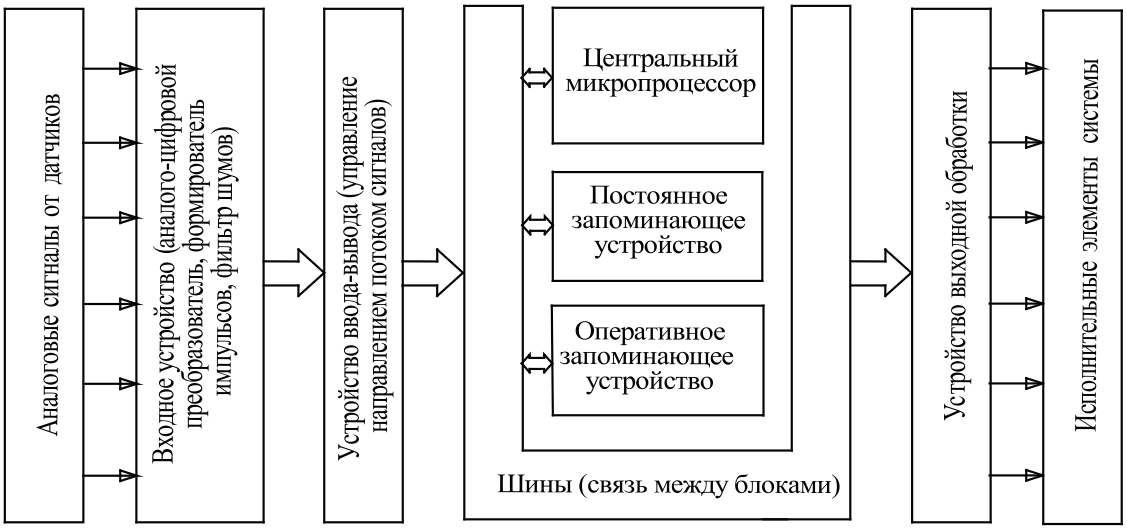


Рис. 2. Структурная схема электронного блока управления двигателем

Основные неисправности элементов ЭСУД

Неисправный элемент	Признаки неисправности	Влияние на работу двигателя
1	2	3
1. Электронный термостат (датчик температуры охлаждающей жидкости)	Стрелка температуры охлаждающей жидкости на панели приборов при непрогретом двигателе в красной зоне. Вентилятор охлаждения работает постоянно на второй скорости. Затруднен запуск двигателя	Электронный блок управления двигателем (ЭБУД) не учитывает показания датчика температуры ОЖ при расчете времени впрыска топлива в цилиндр, ограничивает максимальную частоту вращения коленчатого вала (КВ) до 3500об/мин. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду
2. Свеча зажигания	Двигатель работает неустойчиво, сильные вибрации в двигателе и кузове. Затруднен запуск холодного двигателя	Значительно уменьшается мощность двигателя. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду
3. Электромагнитный клапан системы изменения фаз ГРМ	Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу (преимущественно после пуска холодного ДВС)	Незначительно снижается мощность двигателя
4. Катушка зажигания	Двигатель работает неустойчиво, вибрации в двигателе и кузове. Затруднен запуск холодного двигателя	Заметно падает мощность двигателя. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду
5. Электромагнитная форсунка	Двигатель работает неустойчиво, сильные вибрации в двигателе и кузове. Затруднен запуск холодного двигателя	Существенно уменьшается мощность двигателя. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду
6. Электронная дроссельная заслонка	Частота вращения КВ двигателя не поднимается выше 1500 об/мин. Вентилятор охлаждения работает постоянно на второй скорости	Значительно снижается мощность двигателя
7. Кислородный датчик	Двигатель работает неравномерно на холостом ходу	Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду

Окончание таблицы

1	2	3
8. Электронасос охлаждения турбокомпрессора	Включается контрольная лампа CHECK ENGINE на панели приборов	На работе двигателя сказывается не значительно. При несвоевременном устранении неисправности сокращается ресурс турбокомпрессора
9. Электроклапан управления давлением наддува	Ухудшаются динамические характеристики автомобиля	Значительно уменьшается мощность двигателя при движении с частичной или полной нагрузкой. Неоптимальный состав смеси. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ
10. Клапан аварийного сброса давления наддува	Снижаются динамические характеристики автомобиля при движении с полной нагрузкой	Значительно снижается мощность при работе с полной нагрузкой на высоких оборотах КВ двигателя
11. Каталитический нейтрализатор	Ухудшаются динамические характеристики автомобиля	Значительно падает мощность двигателя при движении с частичной или полной нагрузкой. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду
12. Датчик давления воздуха во впускном коллекторе	Двигатель работает неустойчиво	Незначительно уменьшается мощность двигателя, неоптимальный состав смеси. Увеличивается расход топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду
13. Электродвигатель системы изменения подъема клапанов ГРМ	Затруднен или невозможен запуск двигателя	Значительно снижается мощность двигателя. Ограничивается частота вращения КВ двигателя

Для своевременного выявления и устранения возникающих в ЭСУД отказов и неисправностей была разработана методика диагностирования этой системы, в соответствии с которой определение технического состояния ЭСУД осуществляется в следующей последовательности.

1. Считывание кодов неисправностей, хранящихся в памяти ЭБУД. Универсальным способом получения кода неисправности является использование специального диагностического устройства (сканера), подключаемого к диагностическому гнезду разъема ЭБУ или к специальному диагностическому разъему, вынесенному в доступное место. После считывания кодов диагност, опираясь на свой опыт либо применяя техническую документацию, определяет наиболее вероятные зоны ЭСУД, в которых предположительно произошел отказ.

2. Контроль переменных (изменяемых) параметров при работе двигателя с помощью сканера и сравнение их с номинальными значениями. Это позволяет получить более конкретную информацию о характере неисправности, причине ее появления.

3. На основе собранной с помощью сканера информации о неисправности с использованием технической документации диагност определяет, какой из элементов системы вероятнее всего неисправен.

4. Проверка предположительно неисправного элемента системы с помощью диагностического сканера путем проведения контрольных тестов.

5. Проверка электрического питания элемента. Не во всех случаях через контрольный тест можно определить, исправен ли тот или иной элемент. В таких случаях необходимо проводить дополнительные проверки: электрического питания элемента, целостность электропроводки, отсутствие коротких замыканий, различного рода помех, механических повреждений и т.д. В некоторых случаях необходима проверка электрического питания датчика, его электропроводки, отсутствие коррозии в электрических соединениях. В современных ЭСУД присутствуют элементы, диагностирование которых затруднено, поэтому в таких случаях определить неисправность возможно только с помощью замены элемента заведомо исправным.

6. Проверка электронного блока управления. Кроме рассмотренных выше отказов датчиков и исполнительных элементов ЭСУД возникают неисправности, связанные с работой самого ЭБУ. При невозможности считывания кодов неисправности, записанных в память блока управления, проверяется электрическое питание блока управления, целостность электропровод-

ки диагностического разъема, отсутствие коротких замыканий и исправность диагностического оборудования. Блок управления двигателем признается неисправным, если диагностическая цепь исправна, блок управления получает необходимое электрическое питание, отсутствует связь блока управления с диагностическим оборудованием.

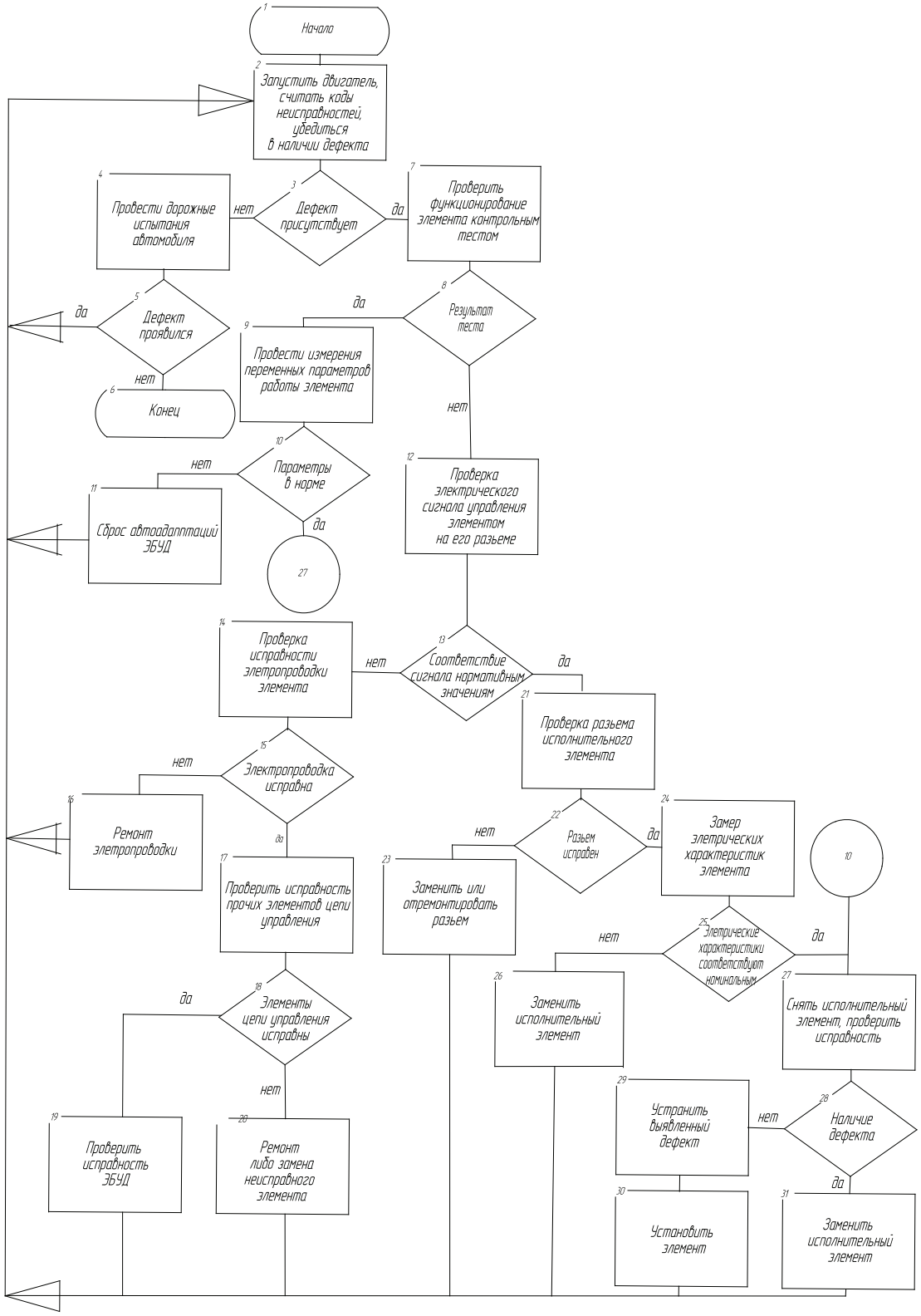


Рис. 3. Алгоритм диагностирования исполнительных элементов ЭСУД

Процесс диагностирования ЭСУД является одним из самых сложных видов работ при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобиля, требующим от исполнителя знаний конструкции ДВС, устройства и работы ЭСУД, умения пользоваться диагностическим оборудованием и технической документацией, а также практических навыков в ремонте и обслуживании автомобилей. Как показывает практика, системы самодиагностики автомобилей в настоящее время несовершенны, поэтому вопросы диагностирования и прогнозирования отказов ЭСУД актуальны и требуют дальнейшей проработки и развития.

Для уменьшения трудоемкости диагностических работ был разработан алгоритм поиска неисправностей исполнительных элементов ЭСУД (рис. 3).

Применение разработанной методики диагностирования элементов ЭСУД на станциях технического обслуживания автомобилей позволяет уменьшить трудоемкость диагностических работ, сократить время, затрачиваемое на поиск неисправности, и снизить затраты на поддержание автомобилей в технически исправном состоянии.

Список литературы

1. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: учебное пособие / В.А. Набоких. – М.: ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-М,2013. – 288 с.

2. Диагностика электронных систем управления двигателями легковых автомобилей: учебное пособие / А.А Тюнин. – М.: Солон-Пресс, 2007. – 352 с.

3. Техническое обслуживание и диагностика двигателя внутреннего сгорания: учебное пособие / А.С. Кузнецов. – М.: ИЦ Академия, 2011. – 80 с.

4. Устройства и приборы для проверки и контроля электрооборудования автомобилей. Вып. 3./ А.Г. Ходесевич, Т.И. Ходасевич. – М.: НТ Пресс,2005. – 208 с.

5. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебное пособие / Ю.П. Чижков. – М.: Машиностроение, 2007. – 656 с.

References

1. Diagnostics of electric cars and tractors : Tutorial / V.A. Nabokikh. M.: FORUM; SIC INFRA-M, 2013. 288 p.

2. Diagnostics of electronic engine control systems of cars : a tutorial / A.A. Tyunin. M.: Solon Press, 2007. 352 p.

3. Maintenance and diagnostics of the internal combustion engine : a tutorial / A.S. Kuznetsov. Moscow: Academy of IC 2011. 80 p.

4. Apparatus and instruments for the verification and control of electrical vehicles. Issue 3 / A.G. Hodesevich, T.I. Hodasevich. M.: NT Press, 2005. 208 p.

5. Electrical equipment of automobiles and tractors: Tutorial / Y.P. Chizhkov. M.: Mechanical Engineering, 2007. 656 p.

Рецензенты:

Кульчицкий А.Р., д.т.н., профессор, главный специалист ООО «Завод инновационных продуктов» КТЗ, г. Владимир;

Гоц А.Н., д.т.н., профессор кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки», ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ) Министерства образования и науки РФ, г. Владимир.

Работа поступила в редакцию 25.04.2014.

УДК 621.9.06

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ, СИСТЕМ ЧПУ И РАЗРАБОТКЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

Егоров С.Б.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва, e-mail: egorovsergey@yandex.ru

Рассматривается концепция проекта по разработке учебно-методического комплекса для изучения основ технологического программирования, систем числового программного управления (ЧПУ) для образовательных учреждений профессионального образования технической направленности в области машиностроения и станкостроения. Целью проекта является повышение качества образовательного процесса в учреждениях профессионального образования технической направленности в области машиностроения и станкостроения. Задачами проекта являются разработка структуры учебно-методического комплекса, подбор специализированного программного обеспечения для обучения технологическому программированию и работе с системами числового программного управления, подбор учебного и учебно-производственного технологического оборудования, входящего в состав комплекса. Кроме того, проект ориентирован на организацию функциональных связей между образовательными, научными и производственными инновационными предприятиями и создание на базе образовательных учреждений профессионального образования и специализированных ресурсных центров площадок формирования и развития кадрового резерва в сфере инновационных технологий.

Ключевые слова: техническое образование, профессиональное образование, технологическое оборудование, технологическое программирование, система числового программного управления, фрезерование, точение

INTEGRATED EDUCATIONAL AND METHODICAL COMPLEX FOR PROGRAMMING TECHNOLOGY, CNC SYSTEMS AND DEVELOPMENT OF CONTROL PROGRAMS STUDIES

Egorov S.B.

Moscow state university of technology «STANKIN», Moscow, e-mail: egorovsergey@yandex.ru

The project concept for development of educational and methodical complex for studying the basics of technological programming and systems of numerical control (CNC) for educational institutions of professional technical education in the sphere of machine building and machine tool industry is being analyzed. The aim of the project is to improve the quality of educational process in educational institutions of professional technical education in the sphere of machine building and machine tool industry. Objectives of the project are the development of the educational and methodical complex structure, selection of specialized software for teaching technological programming and working with numerical control systems, selection of educational and educational-production technological equipment which is a part of the complex. In addition, the project is aimed at organization of functional connections between educational, research and industrial innovative enterprises and creation of the specialized resource centers for the formation and development of a personnel reserve in the sphere of innovative technologies on the basis of educational institutions of professional education.

Keywords: technical education, vocational education, technological equipment, processing programming, CNC milling, turning

Сегодня профессиональное образование должно в полной мере учитывать требования рынка труда XXI века, полностью соответствовать общемировым критериям качества.

Об этом говорится в приветствии Президента России участникам и гостям всероссийской конференции «Профессиональное образование в условиях инновационного развития страны».

В России необходимо продолжать модернизацию вузов, колледжей, техникумов и училищ, укреплять их преподавательский состав, усиливать практическую направленность в учебном процессе, развивать взаимодействие с производством.

Оснащение учреждений профессионального образования новейшими информационными ресурсами, современным технологическим оборудованием, позволяющим обучать передовым технологиям завтрашнего дня, – основа для модернизации системы образования.

Состояние машиностроительного комплекса характеризуется рядом проблем:

- низкой конкурентоспособностью выпускаемой продукции, связанной со старением и высокой степенью износа производственных фондов;
- недостатком финансовых ресурсов в связи с низкой инвестиционной привлекательностью, слабой эффективностью взаимодействия финансово-кредитных организаций с предприятиями отрасли, опере-

жающим ростом цен на продукцию и услуги естественных монополий;

● недостаточной структурированностью комплекса в научной и технологической сферах;

● дефицитом квалифицированных кадров для предприятий машиностроения, автомобилестроения, авиационной и оборонной промышленности.

Основная цель развития машиностроительного комплекса, автомобильной промышленности, авиа- и приборостроения, а также оборонного комплекса – удовлетворение внутреннего платежеспособного спроса на соответствующую продукцию, расширение присутствия на внешних рынках. Ее достижение должно быть осуществлено на основе преобразования отраслей в конкурентоспособный, эффективный, динамично развивающийся, высокотехнологичный и восприимчивый к инновациям комплекс, интегрированный в систему международного разделения труда.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

● повысить конкурентоспособность продукции на основе использования новых технологий;

● улучшить инвестиционную привлекательность предприятий отраслей, в том числе для иностранных инвестиций;

● расширить рынки сбыта продукции, в том числе за счет совершенствования таможенно-тарифной политики и поддержки экспорта;

● улучшить обеспечение высококвалифицированными рабочими, техническими, инженерными и научными кадрами.

● создать условия, способствующие привлечению в указанные отрасли квалифицированных специалистов.

Предлагаемый учебно-производственный комплекс позволяет готовить специалистов высокой квалификации для современных высокотехнологичных производств, т.к. в его составе представлено технологическое оборудование, в полной мере позволяющее реализовать все возможности современного оборудования с ЧПУ при одновременном обучении современной системе подготовки управляющих программ, элементам CAD/CAM систем.

Назначение комплекса

Комплекс является информационной поддержкой образовательного процесса в учреждениях профессионального образования и обеспечивает подготовку в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Предназначение комплекса

Для подготовки по специальностям, связанным с автоматизацией в различных отраслях экономики, использованием информационных технологий:

● 151001 (120100) – Технология машиностроения;

● 151002 (120200) – Металлообрабатывающие станки и комплексы;

● 151003 (121300) – Инструментальные системы машиностроительных производств;

● 220300 (210200) – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Для использования в лабораториях образовательных учреждений профессионального образования при подготовке специалистов по направлениям:

● 150900 (552900) – Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств;

● 151000 (657800) – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

● 220300 (657900) – Автоматизированные технологии и производства.

Кроме того, комплекс может использоваться для производственного обучения в системе повышения квалификации и переподготовки кадров.

Комплекс состоит из четырех частей:

● Программно-методический комплекс для обучения технологическому программированию систем ЧПУ (Siemens).

● Программно-методический комплекс по оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки.

● Специализированное программно-методическое обеспечение, представляющее собой комплексную интерактивную мультимедийную учебную систему для подготовки операторов фрезерных и токарных станков с ЧПУ.

● Технологическое оборудование (станки с ЧПУ).

Комплекс позволяет обеспечить освоение навыков работы по ряду профессий, связанных с информационной поддержкой технологических процессов, механической обработкой металлов и других материалов: оператора станка с ЧПУ, технолога-программиста ЧПУ, технолога-разработчика технологических процессов.

Состав комплекса

Базовый состав комплекса представлен в таблице. В зависимости от уровня учреждения профессионального образования номенклатура может быть изменена после проведения методического и технологического аудита.

Наименование	
Методическое обеспечение	
Программно-методическое обеспечение обучения программированию систем ЧПУ Siemens. Лицензия на 16 мест (1 преподаватель + 15 студентов)	1
Программно-методический комплекс по оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки	1
Специализированное программно-методическое обеспечение, комплексная интерактивная мультимедийная учебная система по подготовке операторов фрезерных и токарных станков с ЧПУ	1
Методическое пособие для преподавателя	1
Учебная клавиатура – стойка ЧПУ Siemens	16
Технологическое оборудование	
Токарный станок для металлообработки с ЧПУ (Siemens)	1
Фрезерный станок для металлообработки/деревообработки с ЧПУ (Siemens)	1
Базовый комплект инструмента для токарного станка: комплект твердосплавного инструмента	1
Базовый комплект инструмента для фрезерного станка: комплект твердосплавного инструмента	1

Описание методического обеспечения

1. Программно-методический комплекс для обучения технологическому программированию систем ЧПУ (Siemens)

Эффективная подготовка квалифицированных операторов и технологов-программистов для работы на современных станках с ЧПУ. В учебном программном продукте SIEMENS имитируется работа таких систем ЧПУ, как SINUMERIK 810D/840D/840Di. Программное обеспечение работает на обычном ПК с операционной системой Windows XP. Программа обеспечивает симуляцию всего технологического процесса по программе, что позволяет проверить правильность программы обработки детали. Виртуальное изготовление детали позволяет иметь её точное изображение на компьютере ещё до начала изготовления на станке. Преимущество заключается в том, что достигаемое качество детали анализируется уже на стадии подготовки со своевременным устранением возможных сбоев в производственной цепочке. Программное обеспечение для качественного и быстрого обучения операторов, наладчиков и технологов-программистов работе и программированию систем ЧПУ SINUMERIK. Программа полностью русифицирована и имеет все необходимые методические материалы. Освоение программы не вызывает трудностей, все функции программирования имеют графическую поддержку. С помощью программы можно обучать не только программированию на языке DIN 66025, но и программному обеспечению ShopTurn / ShopMill.

Учебная клавиатура – панель ЧПУ

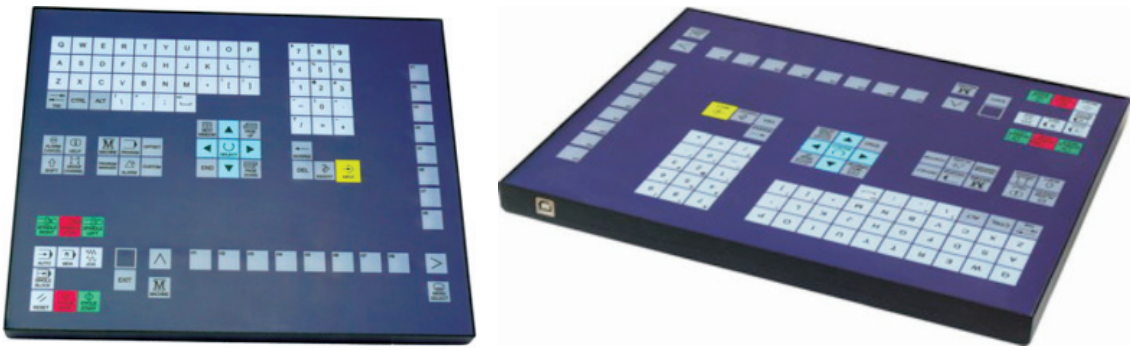


Рис. 1. Учебная клавиатура – панель ЧПУ

Учебная клавиатура УЧПУ является полным функциональным аналогом тренировочной USB клавиатуры фирмы Siemens, используемой совместно с обучающим программным обеспечением SinuTrain.

Программное обеспечение SinuTrain позволяет провести обучение с использованием интерфейса оператора, полностью идентичного контроллерам Siemens CNC 802D, 810D, 840D, 840Di или 840D sl, 840Di sl на персональном компьютере.

Учебная клавиатура УЧПУ идентична машинной и позволяет проводить обучение в условиях, близким к реальным. Клавиатура подключается к компьютеру через интерфейс USB. Дополнительное оборудование

или внешний источник питания не требуется.

Оригинальное учебное программно-методическое обеспечение на основе комплекса SINUTRAIN COMPLETE PACKGE (SIEMENS)

Одной из главных задач подготовки специалистов к работе на оборудовании с ЧПУ является обучение основам программирования. Каждая система управления имеет свои особенности, как в управлении, так и в программировании. Поэтому фирма SIEMENS создала свою обучающую программу SinuTrain, которая полностью может имитировать работу своих моделей ЧПУ на ПК. В учебном программном продукте SIEMENS имитируется работа таких систем ЧПУ, как SINUMERIK 810D/840D/840Di. Программное обеспечение работает на обычном ПК с операционной системой Windows XP. SinuTrain обеспечивает симуляцию всего технологического процесса по программе, что позволяет проверить правильность программы обработки детали. Виртуальное изготовление детали позволяет иметь её точное изображение на компьютере ещё до начала изготовления на станке.

Преимущество заключается в том, что достигаемое качество детали анализируется уже на стадии подготовки со своевременным устранением возможных сбоев в производственной цепочке.

SinuTrain – программное обеспечение для качественного и быстрого обучения операторов, наладчиков и технологов-программистов работе и программированию систем ЧПУ SINUMERIK. Программа SinuTrain полностью русифицирована и имеет все необходимые методические материалы. Освоение программы не вызывает трудностей, все функции программирования имеют графическую поддержку. С помощью SinuTrain можно обучать не только программированию на языке DIN 66025, но и программному обеспечению ShopTurn / ShopMill.

Программы ShopMill и ShopTurn благодаря новым функциям повышают гибкость производства, значительно упрощают работу оператора-программиста и дают положительный экономический эффект даже при малосерийном производстве.

Система обучения SINUMERIK

● Учебное программное обеспечение на ПК, близкое к производственному процессу

● Программирование в учебном заведении и на производстве

● Создание программ

● Стандартная токарная и фрезерная обработка ShopMill, ShopTurn, ManualTurn, AutoTurn

ShopMill

● Фрезерование

ShopTurn

● Токарная обработка

● Станки с наклонной станиной

ManualTurn

● Токарная обработка

● Станки с управлением по циклам

AutoTurn

● Токарная обработка

● Автоматическое создание процесса

База:

Стандартный интерфейс ЧПУ Sinumerik 810 D / 840 D / 840 Di

Концепция учебного класса или учебного центра

Модульная система SinuTrain может устанавливаться как на отдельном ПК, так и в сети нескольких компьютеров. Это дает возможность создания целых учебных классов. Учебный класс рассчитан для обучения программированию и управлению непосредственно в системе Sinumerik 810/840D. Класс оборудован учебными компьютерами с инсталлированным ПО SinuTrain, компьютером для преподавателя, мультимедийным проектором и экраном.

Обслуживание и программирование ЧПУ изучается с помощью специальной учебной клавиатуры, идентичной панели управления на станке. Это облегчает работу с программой SinuTrain и ShopMill/ ShopTurn. Клавиатура подключается к ПК через порт USB. При этом не требуется дополнительное аппаратное обеспечение.

При отсутствии специальной клавиатуры программное обеспечение позволяет использовать клавиатуру ПК. Учебные компьютеры объединены в единую сеть, что позволяет программировать оборудование с учебного места и производить реальную обработку деталей при наличии оборудования.

2. Программно-методический комплекс для оценки экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки

Программный комплекс разработан для оценки экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки. Комплекс предусматривает проведение технологических расчетов, включая расчет по сроку окупаемости, амортизации, стоимости обработки и стоимости станкочаса используемого инструмента.

Основные задачи, которые позволяет решить программный комплекс:

● определить стоимость станкочаса при сравнении различных вариантов выбранного

оборудования, организации производства (с учетом основных технических характеристик станка, налогов в соответствии с законодательством РФ, затрат на электроэнергию и т.д.);

● определить переменную долю затрат, связанных с инструментальными расходами в себестоимости обработки (с учетом стоимости переточки, стойкости и стоимости режущего и вспомогательного инструмента, времени смены инструмента, технологии обработки и т.д.);

● выбрать наиболее эффективный, в том числе экономически выгодный, вариант обработки;

● создавать базы по станочному оборудованию и инструменту, а также сохранять выполненные расчеты;

● позволяет производить расчеты по двум вариантам:

✓ расчет по сроку окупаемости (оценка целесообразности и величины возможных инвестиций для реально необходимого срока окупаемости, сравнительный анализ стоимости станкочаса разных станков и применяемых технологий, расчет экономической эффективности);

✓ расчет по амортизации (тот же расчет, но для стандартных сроков окупаемости в соответствии с установленными законодательством РФ).

3. Специализированное программно-методическое обеспечение, представляющее собой комплексную интерактивную мультимедийную учебную систему по подготовке операторов фрезерных и токарных станков с ЧПУ

Также в состав программно-методического обеспечения (ПМО) включено специализированное ПМО, представляющее собой комплексную интерактивную мультимедийную учебную систему.

Система разработана для всесторонней профессиональной подготовки операторов *и включает в себя следующие основные компоненты для фрезерных станков с ЧПУ:*

1. Ознакомление студента с рабочим местом (мастерской), характерным для работы на станках с ЧПУ.

2. Изучение устройства типичного фрезерного станка с ЧПУ.

3. Обучение основам работы на типичном фрезерном станке с ЧПУ, включая:

● изучение процесса обслуживания станка на примере системы управления SIEMENS на базе SINUMERIC802C, состоящего из следующих действий:

– наладка фрезерного станка;

– управление станком с помощью клавиш пульта;

– разработка и редактирование программы управления станком с пульта;

– симуляция работы станка по разработанной программе управления;

● изучение геометрических основ фрезерной обработки на станках с ЧПУ;

● изучение технологических основ фрезерной обработки на станках с ЧПУ;

● освоение программирования фрезерной обработки на станках с ЧПУ;

● программирование при помощи имитатора.

Разработанная программа обработки детали переносима на большинство наиболее распространенных в мире систем ЧПУ фрезерных станков.

В качестве дополнительных опций (по заказу) программное обеспечение позволяет проводить обучение наиболее распространенным в мире системам управления, таким как TRAUB, OKUMA, MAZAK, BOSCH, MAHO, HEIDENHAIN и т.п.

Программное обеспечение лицензионное, поставляется в виде сетевой или локальной версии на CD с USB ключом для защиты от несанкционированного копирования.

Для токарных станков с ЧПУ

Программное обеспечение представляет собой комплексную интерактивно-мультимедийную учебную систему. Система разработана для всесторонней профессиональной подготовки операторов для токарных станков с ЧПУ и включает в себя следующие основные компоненты:

1. Ознакомление студента с рабочим местом (мастерской), характерным для работы на станках с ЧПУ.

2. Изучение устройства типичного токарного станка с ЧПУ.

3. Обучение основам работы на типичном токарном станке с ЧПУ.

Разработанная программа обработки детали переносима на большинство наиболее распространенных в мире систем ЧПУ токарных станков.

В качестве дополнительных опций (по заказу) программное обеспечение позволяет проводить обучение наиболее распространенным в мире системам управления, таким как TRAUB, OKUMA, MAZAK, BOSCH, MAHO, HEIDENHAIN и т.п.

Программное обеспечение лицензионное. Поставляется в виде сетевой или локальной версии на CD с USB ключом для защиты от несанкционированного копирования.

Программное обеспечение позволяет:

● изучить процесс обслуживания станка на примере системы управления SIEMENS на базе SINUMERIC802C;

● изучить геометрические основы токарной обработки на станках с ЧПУ;

● изучить технологические основы токарной обработки на станках с ЧПУ;

● освоить программирование токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием международного языка программирования ИСО-7бит (DIN 66025) и языка программирования системы PAL;

● программировать при помощи имитатора.

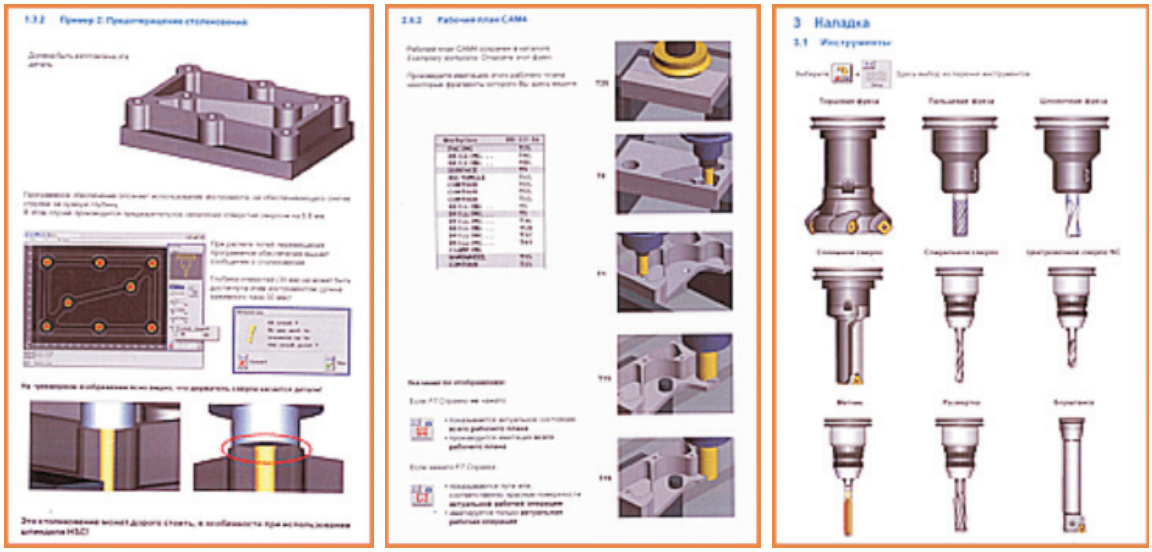


Рис. 2. Пример интерфейса программного обеспечения для фрезерных станков

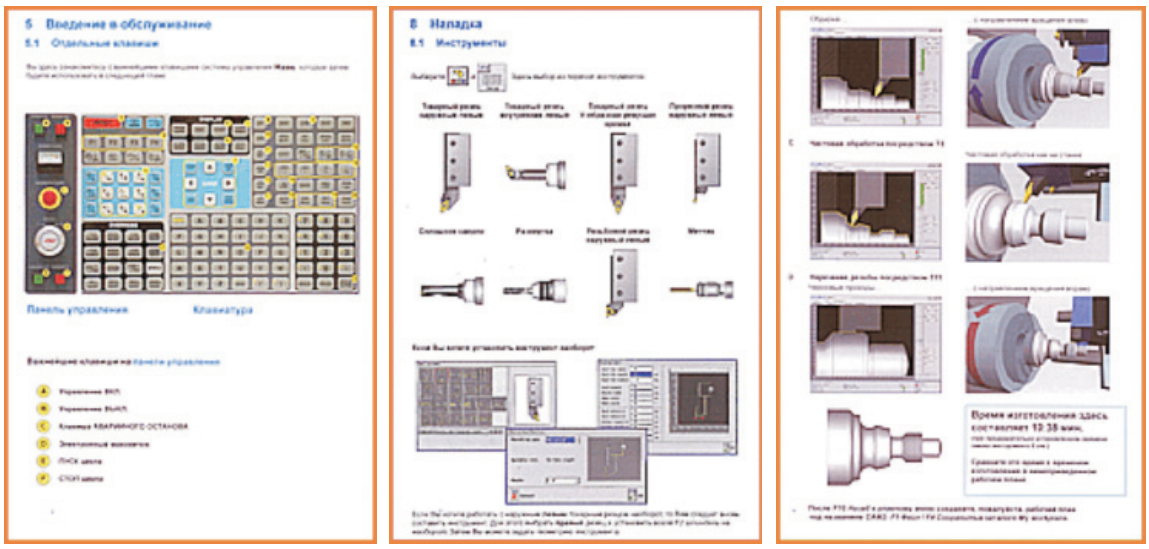


Рис. 3. Пример интерфейса программного обеспечения для токарных станков

Описание технологического оборудования

Комплект технологического оборудования представляет собой набор станков, оснащения к ним и вспомогательного оборудования, позволяющих эксплуатацию непрофессионалами, но в то же время обеспечивающих возможность изготовления общественно полезной продукции для выполнения простых производственных программ.

Относится к дидактическим средствам обучения и предназначен для изучения технологии механообработки конструкционных материалов, обучения студентов приемам работы на металлорежущих станках, а также для выполнения общественно полезных работ (изготовление и ремонт деталей учебной техники, изготовление образцов для проведения различных научных исследований и т.п.).

Номенклатура оборудования может быть изменена и дополнена другими

станками и оснащением в зависимости от направления образовательного учреждения, а также после проведения технологического аудита для обеспечения полноценной комплектации применительно к конкретному заказчику. Комплектация обеспечивается как за счет импортного, так и отечественного оборудования, имеющего сертификаты соответствия и гигиенические заключения. Предлагаемый вариант комплектации позволяет осуществлять обработку металлов и других материалов резанием, включая основные ее виды: точение, фрезерование, нарезание резьбы, расточку и т.д.

Токарный станок с ЧПУ

Рис. 4. Модификация токарного станка

Токарный станок с ЧПУ предназначен для токарной обработки изделий из металла и пластмассы. Он является полноценным токарным станком с ЧПУ. Литая станина и жесткие закаленные направляющие обеспечивают необходимую точность обрабатываемой детали. Он удобен для обработки деталей небольших размеров в мастерских и небольших производствах, в учебном процессе. На нем можно обрабатывать внешние и внутренние цилиндрические и конические поверхности, нарезать метрические, дюймовые и модульные резьбы. Станок оснащен системой ЧПУ Siemens 802S.

Токарный станок предназначен для токарной обработки легкообрабатываемых материалов и сплавов, корпусных деталей радиопромышленности, образовательных учреждений, индивидуального применения.

Система автоматической смены инструмента.

○ Автоматический поворот резцедержателя.

○ Плавная регулировка частоты вращения шпинделя.

○ Кабинетная защита зоны обработки.

○ Система централизованной смазки.

○ Подвижный вынесенный пульт управления.

○ Система числового программного управления SIEMENS 802.

○ Стандартные циклы обработки.

○ Система автоматической диагностики и программирование мощности для защиты от перегрузки.

○ Продольная и поперечная подача имеют шариковинтовые пары и управляются шаговыми двигателями.

Фрезерный станок с ЧПУ – полноценная 3-координатная обработка деталей с помощью ЧПУ «Siemens-802S» – это лучший выбор для экономичной обработки небольших машиностроительных деталей, это эффективное применение систем ЧПУ в обучающих процессах.

Базовое устройство ЧПУ – SINUMERIK 802S base line

Семейство устройств ЧПУ SINUMERIK 802S/C base line имеет одинаковые особенности:

● исполнение моноблоком, имеющим компактные размеры;

● программное обеспечение входит в состав поставки;

● простая и быстрая интеграция с компактными станками;

● простое программирование и удобное управление.

SINUMERIK 802S/C base line обеспечивает простейший способ автоматизации станка.

Особенности системы: управление 3-м приводами подачи с шаговыми двигателями и 1-м шпинделем с аналоговым заданием

Области использования: малые компактные токарные и фрезерные станки.

Устройства ЧПУ SINUMERIK 802S/C base line специально разработаны для «простых» токарных и фрезерных станков. Оба устройства имеют одинаковые технические и функциональные возможности:

Фрезерный станок с ЧПУ

Рис. 5. Модификация фрезерного станка

Программное обеспечение

Устройства ЧПУ SINUMERIK 802S/C base line поставляются с полным комплектом программного обеспечения, которое необходимо для ввода в эксплуатацию и обслуживания УЧПУ.

Состав программного обеспечения:

- Системное программное обеспечение во flash-памяти:
- Инструментальное программное обеспечение:
- WINPCIN (программа загрузки данных и программ с PC).
- Текстовый менеджер.
- Программное обеспечение для программирования встроенного контроллера.
- Набор стандартных циклов для токарной и фрезерной обработки.
- Библиотека стандартных программ электроавтоматики для типовых токарных и фрезерных станков.

В результате выполнения проекта будет улучшено информационное оснащение учебных классов, кабинетов и мастерских, что приведет к повышению качества учебного процесса, а также к обеспечению выполнения требований государственных образовательных стандартов.

Список литературы

1. Егоров С.Б. Комплексное оснащение экспериментальных площадок дополнительного профессионального образования // Стружка. – 2010/2011. – № 1–2(28–29). – С. 48–55.

2. Егоров С.Б. Комплексное оснащение учреждений профессионального образования, а также региональных ресурсных центров, интегрированными комплексами на базе оборудования с ЧПУ // Стружка. – 2010/2011. – № 1–2(28–29). – С. 56–59.

3. Егоров С.Б. Научно-техническое творчество молодежи: подготовка инженеров должна начинаться в школе // Стружка. – 2012. – № 1(30). – С. 50–59.

4. Егоров С.Б. Учебно-методические и производственные комплексы для учреждений профессионального образования // Стружка. – 2012. – № 30. – С. 60–65.

5. Егоров С.Б. Учебно-методический комплекс по обучению ювелирному делу и изготовлению наградной и сувенирной продукции // Стружка. – 2013. – № 31. – С. 44–49.

References

1. Egorov S.B. Complex equipment of pilot sites of additional professional education-Struzhka, 2010/2011, no. 1–2(28–29), pp. 48–55.

2. Egorov S.B. Complex equipment of institutions of professional education, as well as regional resource centres, integrated complexes on the basis of equipment with CNC -Struzhka, 2010/2011, no. 1–2(28–29), pp. 56–59.

3. Egorov S.B. Scientific and technical creativity of young people: training of engineers should begin at school -Struzhka, 2012, no. 1(30), pp. 50–59.

4. Egorov S.B. Educational-methodical and production complexes for institutions of professional education -Struzhka, 2012, no. 1(30), pp. 60–65.

5. Egorov S.B. Educational and methodical complex for training jewelry business and manufacturing of awards and Souvenirs Struzhka, 2013, no. 31, pp. 44–49.

Рецензенты:

Митрофанов В.Г., д.т.н., профессор кафедры АСОИиУ, МГТУ «СТАНКИН», г. Москва;

Ковшов Е.Е., д.т.н., профессор кафедры «Станки», МГТУ «СТАНКИН», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 531.8

ПОСТРОЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ДИНАМИКИ ПЛОСКОГО ТРЕХЗВЕННИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗИСНЫХ ФУНКЦИЙ ОБОБЩЕННЫХ КООРДИНАТ

Журавлев Е.А., Багаутдинов И.Н.

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: ZhuravlevEA@volgatech.net

Для описания динамики плоского шарнирного механизма использованы уравнения Лагранжа второго рода. Коэффициенты квадратичной формы, выражающей кинетическую энергию, представляются в виде линейных комбинаций семи независимых тригонометрических функций обобщенных координат – базисных функций. Постоянные коэффициенты при этих функциях находятся из систем линейных уравнений, представляющих кинетическую энергию механизма в семи его конфигурациях при ненулевых значениях одной или двух из обобщенных скоростей. Для вычисления кинетической энергии звеньев используются локальные координаты векторов скорости и рекурсивные матричные преобразования. Полученная система дифференциальных уравнений динамики интегрируется численно методом Рунге – Кутты в среде Mathcad. Эффективность предложенного способа формирования и решения динамических уравнений демонстрируется на примере решения прямой задачи динамики трехзвенного механизма.

Ключевые слова: плоский многозвенный механизм, уравнения Лагранжа, базисные функции, прямая задача динамики

DERIVATION FLAT THREE-LINKS MECHANISM DYNAMIC EQUATIONS BY USING BASIC FANCTIONS OF GENERALIZED COORDINATES

Zhuravlev E.A., Bagautdinov I.N.

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: ZhuravlevEA@volgatech.net

Second order Lagrange equations are used for describing dynamics of planar mechanism with rotation joints. Kinetic energy quadratic form coefficients were represented by linear combinations of seven basic functions – trigonometric functions of the generalized coordinates. Coefficients at the basic functions determined from linear systems of equations representing the kinetic energy in seven mechanism configurations with nonzero values of one or two generalized velocities. Links kinetic energy calculation was using the local coordinates of the velocity vectors and recursive matrix transformations. The resulting system of dynamics differential equations is integrated numerically by Runge-Kutta method in software environment MathCAD. Efficiency of the proposed method demonstrated by example of numerical solution the direct dynamic problem for three-links mechanism.

Keywords: planar multilink mechanism, Lagrange equations, basic functions, direct dynamics problem

Методам построения уравнений динамики шарнирных многозвенных механизмов, являющихся механической основой манипуляционных систем промышленных роботов, посвящена обширная литература. Одна из основных целей авторов, работающих в этом направлении, – создание наиболее эффективных алгоритмов формирования динамических уравнений для таких механизмов. Сравнительный анализ [1] показывает существенную зависимость эффективности различных подходов от числа N звеньев кинематической цепи механизма и его геометрии; для $N = 2–6$ вполне приемлемым оказывается использование Лагранжевского описания динамики механизма.

В данной работе дифференциальные уравнения динамики механизма строятся на основе уравнений Лагранжа 2-го рода, в которых для выражения кинетической энергии использован набор линейно независимых тригонометрических функций обобщенных координат [3]. Использование таких функций существенно упрощает алгоритм формирования системы дифференциальных уравнений динамики механизма.

Построение математической модели

Рассматривается движение плоского трехзвенного механизма, шарнирно связанного с неподвижным основанием (рис. 1). Звенья 1, 2, 3 – абсолютно твердые тела, которые перемещаются в горизонтальной плоскости под действием моментов M_1, M_2, M_3 в шарнирных сочленениях O_1, O_2, O_3 (рис. 1). С каждым звеном свяжем локальную систему координат $O_kx_ky_k$, ось O_kx_k которой проходит через оси сочленений звена, а для конечного звена ($k = 3$) направляется произвольно (рис. 1); $O_0x_0y_0$ – неподвижная инерциальная система координат. Известны массы звеньев m_k, положения их центров масс C_k и центральные моменты инерции I_k относительно осей перпендикулярных плоскости движения; считаем эти оси главными осями инерции звеньев.

За обобщенные координаты приняты углы взаимного поворота звеньев q_1, q_2, q_3, отсчитываемые против хода часовой стрелки (рис. 1).

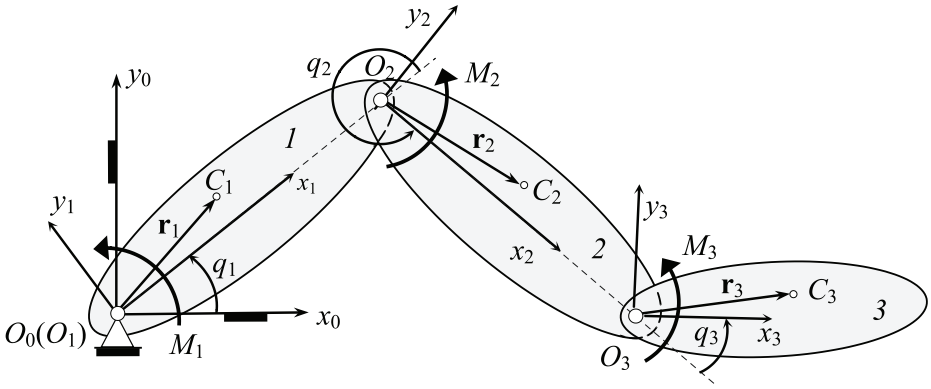


Рис. 1. Расчетная схема механизма

Кинетическая энергия T механизма складывается из кинетических энергий его звеньев:

$$T = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{3}\left(m_k \mathbf{v}_k^2 + I_k \omega_k^2\right), \qquad (1)$$

где $\mathbf{v}_k$ – скорость центра масс k-го звена, а

$$\omega_k = \sum_{m=1}^{k} \dot{q}_m \qquad (2)$$

– угловая скорость k-го звена в неподвижной системе отсчета $O_0x_0y_0$.

Кинетическая энергия рассматриваемой механической системы является положительно определенной квадратичной формой обобщенных скоростей, коэффициенты которой зависят от обобщенных координат [4]:

$$T = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} a_{ij}(\mathbf{q})\dot{q}_i\dot{q}_j;$$

$$\mathbf{q} = (q_1, q_2, q_3). \qquad (3)$$

Чтобы исследовать структуру выражений $a_{ij}(\mathbf{q})$, представим скорости $\mathbf{v}_k$ центров масс звеньев в виде рекурсивных соотношений:

$$\mathbf{v}_k = \mathbf{u}_{k-1} + \boldsymbol{\omega}_k \times \mathbf{r}_k, (k = 1, 2, 3);$$

$$\mathbf{u}_0 = 0; \quad \mathbf{u}_m = \mathbf{u}_{m-1} + \boldsymbol{\omega}_m \times \mathbf{L}_m \ (m = 1, 2), \qquad (4)$$

где $\mathbf{r}_k = \overline{O_kC_k}$ – радиус-векторы центров масс звеньев; $\mathbf{L}_m = \overline{O_mO_{m+1}}$ – радиус-векторы центров шарнирных сочленений звеньев; $\mathbf{u}_m$ – скорости центров сочленений O_m; $\boldsymbol{\omega}_k$ – вектор угловой скорости k-го звена.

При использовании плоских систем координат $O_kx_ky_k$ и двухкомпонентных векторов удобно представить (4) в матричной форме

$$\mathbf{v}_k = \mathbf{T}_k\mathbf{u}_{k-1} + \boldsymbol{\Omega}_k\mathbf{r}_k, (k = 1, 2, 3);$$

$$\mathbf{u}_0 = 0;$$

$$\mathbf{u}_m = \mathbf{T}_m\mathbf{u}_{m-1} + \boldsymbol{\Omega}_m \times \mathbf{L}_m \ (m = 1, 2). \qquad (5)$$

Здесь координаты векторов скоростей $\mathbf{v}_k$ и $\mathbf{u}_m$ представлены в локальных системах координат $O_kx_ky_k$ и $O_mx_my_m$ соответственно; $\mathbf{T}_k = \begin{pmatrix} \cos q_k & \sin q_k \\ -\sin q_k & \cos q_k \end{pmatrix}$ – матрица преобразования координат вектора из системы $O_{k-1}x_{k-1}y_{k-1}$ в $O_kx_ky_k$; $\boldsymbol{\Omega}_k = \begin{pmatrix} 0 & -\omega_k \\ \omega_k & 0 \end{pmatrix}$ – кососимметричная матрица угловой скорости k-го звена; $\mathbf{L}_m = (L_m, 0)^{\mathrm{T}}$; $\mathbf{r}_k = (r_{kx}, r_{ky})^{\mathrm{T}}$. Последовательно применяя (5), получаем:

$$\mathbf{v}_1 = \boldsymbol{\Omega}_1\mathbf{r}_1; \ \mathbf{v}_2 = \mathbf{T}_2\boldsymbol{\Omega}_1\mathbf{L}_1 + \boldsymbol{\Omega}_2\mathbf{r}_2;$$

$$\mathbf{v}_3 = \mathbf{T}_3(\mathbf{T}_2\boldsymbol{\Omega}_1\mathbf{L}_1 + \boldsymbol{\Omega}_2\mathbf{L}_2) + \boldsymbol{\Omega}_3\mathbf{r}_3$$

или в покомпонентной записи

$$\mathbf{v}_1 = \omega_1\begin{pmatrix} -r_{1y} \\ r_{1x} \end{pmatrix};$$

$$\mathbf{v}_2 = \omega_1 L_1\begin{pmatrix} \sin q_2 \\ \cos q_2 \end{pmatrix} + \omega_2\begin{pmatrix} -r_{2y} \\ r_{2x} \end{pmatrix};$$

$$\mathbf{v}_3 = \omega_1 L_1\begin{pmatrix} \sin(q_2+q_3) \\ \cos(q_2+q_3) \end{pmatrix} + \omega_2 L_2\begin{pmatrix} \sin q_3 \\ \cos q_3 \end{pmatrix} + \omega_3\begin{pmatrix} -r_{3y} \\ r_{3x} \end{pmatrix}. \qquad (6)$$

Используя (6), находим выражения для квадратов скоростей центров масс звеньев:

$$v_1^2 = \omega_1^2 r_1^2; \quad v_2^2 = \omega_2^2 r_2^2 + \omega_1^2 L_1^2 + 2\omega_1\omega_2 L_1 (r_{2x}\cos q_2 - r_{2y}\sin q_2);$$

$$v_3^2 = \omega_3^2 r_3^2 + \omega_1^2 L_1^2 + \omega_2^2 L_2^2 + 2\omega_1\omega_2 L_1 L_2 \cos q_2 + 2\omega_1\omega_3 L_1 [r_{3x}\cos(q_2+q_3) - \\ - r_{3y}\sin(q_2+q_3)] + 2\omega_2\omega_3 L_2 (r_{3x}\cos q_3 - r_{3y}\sin q_3). \quad (7)$$

Равенства (7) (2) и (1) позволяют установить, что в выражении (3) для кинетической энергии механизма коэффициенты $a_{ij}(\mathbf{q})$ при обобщенных скоростях могут содержать линейные комбинации только следующих семи линейно независимых функций обобщенных координат

$$\alpha_1 = 1, \alpha_2(q_2) = \cos q_2; \quad \alpha_3(q_2) = \sin q_2;$$

$$\alpha_4(q_3) = \cos q_3; \quad \alpha_5(q_3) = \sin q_3;$$

$$\alpha_6(q_2, q_3) = \cos(q_2 + q_3);$$

$$\alpha_7(q_2, q_3) = \sin(q_2 + q_3), \quad (8)$$

которые назовем базисными функциями, т.е.:

$$a_{ij}(\mathbf{q}) = a_{ij}(q_2, q_3) = \sum_{s=1}^{7} c_s^{(ij)} \alpha_s(q_2, q_3)$$

$$(i, j = 1, 2, 3). \quad (9)$$

Чтобы найти постоянные $c_s^{(ij)}$ в (9), воспользуемся приемом, предложенным в работе [5] для вычисления элементов матрицы инерции системы сочлененных тел.

Обозначим $T_{ij}(\mathbf{q})$ величину кинетической энергии механической системы, находящейся в произвольной заданной конфигурации $\mathbf{q} = (q_1, q_2, q_3)$ и имеющей обобщенные скорости $\dot{q}_i = \dot{q}_j = 1, \dot{q}_k = 0, (k \neq i, j)$. Значения $T_{ij}(\mathbf{q})$ нетрудно вычислить с помощью полученных ранее соотношений (1), (2) и (6). После этого числовые значения всех коэффициентов $a_{ij}(\mathbf{q})$ можно последовательно найти, используя равенства

$$a_{11}(\mathbf{q}) = 2T_{11}(\mathbf{q}); \quad a_{22}(\mathbf{q}) = 2T_{22}(\mathbf{q});$$

$$a_{12}(\mathbf{q}) = T_{12}(\mathbf{q}) - T_{11}(\mathbf{q}) - T_{22}(\mathbf{q});$$

$$a_{33}(\mathbf{q}) = 2T_{33}(\mathbf{q});$$

$$a_{13}(\mathbf{q}) = T_{13}(\mathbf{q}) - T_{11}(\mathbf{q}) - T_{33}(\mathbf{q});$$

$$a_{23}(\mathbf{q}) = T_{23}(\mathbf{q}) - T_{22}(\mathbf{q}) - T_{33}(\mathbf{q}),$$

следующие из (3).

Пусть найдены значения $a_{ij}(\mathbf{q})$ для семи различных конфигураций рассматриваемой механической системы, тогда постоянные $c_s^{(ij)}$ ($s = 1, \ldots, 7$) в разложении (9) можно найти, решая систему линейных алгебраических уравнений

$$\sum_{s=1}^{7} \alpha_s(\mathbf{q}_l) c_s^{(ij)} = a_{ij}(\mathbf{q}_l) \quad (l = 1, \ldots, 7)$$

с ненулевым определителем

$$\begin{vmatrix} \alpha_1(\mathbf{q}_1) & \ldots & \alpha_7(\mathbf{q}_1) \\ \ldots & \ldots & \ldots \\ \alpha_1(\mathbf{q}_7) & \ldots & \alpha_7(\mathbf{q}_7) \end{vmatrix},$$

где $\mathbf{q}_1, \ldots, \mathbf{q}_7$ – различные конфигурации манипулятора. Чтобы отыскать все $c_s^{(ij)}$, учитывая симметрию коэффициентов $a_{ij}(\mathbf{q})$, достаточно сформировать и решить 6 таких систем.

Для описания динамики механизма воспользуемся уравнениями Лагранжа 2-го рода:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i \ (i = 1, 2, 3), \quad (10)$$

где $Q_i = M_i$ – обобщенные силы, равные моментам, действующим в сочленениях.

Вычисляем производные, входящие в левые части уравнений (8):

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = \sum_{j=1}^{3} a_{ij}\ddot{q}_j + \sum_{j=1}^{3}\left(\frac{\partial a_{ij}}{\partial q_2}\dot{q}_2 + \frac{\partial a_{ij}}{\partial q_3}\dot{q}_3\right)\dot{q}_j - \frac{1}{2}\sum_{j=1}^{3}\sum_{k=1}^{3}\frac{\partial a_{jk}}{\partial q_i}\dot{q}_j\dot{q}_k$$

или, учитывая (9) и (8):

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = \sum_{j=1}^{3}\left(\sum_{s=1}^{7}\alpha_s(q_2, q_3)c_s^{(ij)}\right)\ddot{q}_j + \\ + \left(\dot{q}_2\mathbf{f} + \dot{q}_3\mathbf{g}\right)^{\mathrm{T}}\sum_{j=1}^{3}\mathbf{c}^{(ij)}\dot{q}_j - \frac{1}{2}\mathbf{b}_i^{\mathrm{T}}\sum_{j=1}^{3}\sum_{k=1}^{3}\mathbf{c}^{(jk)}\dot{q}_i\dot{q}_j, \quad (11)$$

где

$$\mathbf{f}=\begin{bmatrix}0\\-\sin(q_2)\\\cos(q_2)\\0\\0\\-\sin(q_2+q_3)\\\cos(q_2+q_3)\end{bmatrix};\quad \mathbf{g}=\begin{bmatrix}0\\0\\0\\-\sin(q_3);\\\cos(q_3)\\-\sin(q_2+q_3)\\\cos(q_2+q_3)\end{bmatrix}$$

$$\mathbf{c}^{(ij)}=\begin{bmatrix}c_1^{(ij)}\\c_2^{(ij)}\\c_3^{(ij)}\\c_4^{(ij)}\\c_5^{(ij)}\\c_6^{(ij)}\\c_7^{(ij)}\end{bmatrix};\quad \mathbf{b}_i=\begin{cases}0, \text{ при } i=1,\\ \mathbf{f}, \text{ при } i=2,\\ \mathbf{g}, \text{ при } i=3.\end{cases}$$

С учетом (11) дифференциальные уравнения (9) принимают вид:

$$\sum_{j=1}^{3}\left(\sum_{s=1}^{7}c_s^{(ij)}\alpha_s(q_2,q_3)\right)\ddot{q}_j=-\left(\dot{q}_2\mathbf{f}+\dot{q}_3\mathbf{g}\right)^{\mathrm{T}}\sum_{j=1}^{3}\mathbf{c}^{(ij)}\dot{q}_j+$$
$$+\frac{1}{2}\mathbf{b}_i^{\mathrm{T}}\sum_{j=1}^{3}\sum_{k=1}^{3}\mathbf{c}^{(jk)}\dot{q}_k\dot{q}_j+M_i \qquad (i=1,2,3). \qquad (12)$$

Система трех обыкновенных дифференциальных уравнений 6-го порядка (12) с начальными условиями

$$q_i(0)=q_{i0};\quad \dot{q}_i(0)=\dot{q}_{i0}\ (i=1,2,3) \quad (13)$$

является математической моделью, описывающей динамическое поведение плоского шарнирного трехзвенника при заданных моментах $M_i\left(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}}\right)$ в сочленениях.

Численная реализация модели

Для интегрирования полученной системы дифференциальных уравнений была использована явная конечно-разностная схема Рунге – Кутты 4-го порядка с постоянным временным шагом. Размер шага интегрирования выбирался в ходе численных экспериментов. Дифференциальные уравнения динамики манипулятора (13) не являются разрешенными относительно вторых производных, поэтому на каждом временном шаге значения обобщенных ускорений $\ddot{q}_1$, $\ddot{q}_2$, $\ddot{q}_3$ находились в результате решения линейной системы

$$\mathbf{A}(\mathbf{q})\ddot{\mathbf{q}}=\mathbf{B}(t,\mathbf{q},\dot{\mathbf{q}}),$$

где $\mathbf{A}(\mathbf{q})=\left\|a_{ij}(\mathbf{q})\right\|$ – матрица инерции механизма; **B** – вектор правых частей уравнений (12).

В приводимом ниже примере расчета использовались следующие значения геометрических и инерционных параметров звеньев механизма: $m_1=10$ кг, $m_2=10$ кг, $m_3=8$ кг; $L_k=1$ м; $I_k=5m_kL_k^2/81$; $r_{kx}=L_k/3$; $r_{ky}=-L_k/9$ ($k=1, 2, 3$).

Момент M_1, действующий в сочленении O_1, задавался в виде

$$M_1(t)=\begin{cases}10\ \text{Н}\cdot\text{м, при } 0\le t<2\text{с},\\ -10\ \text{Н}\cdot\text{м, при } 2\le t<4\text{с},\\ 0, \text{ при } t\ge 4\text{с},\end{cases} \quad (13)$$

т.е. соответствовал управляющему моменту, который обеспечивает поворот твердого тела вокруг неподвижной оси на конечный угол.

Для моментов, действующих в сочленениях O_2 и O_3, принималось соответственно:

$$M_2=-c(q_2-q_{20})-\mu\dot{q}_2;$$

$$M_3=-c(q_3-q_{30})-\mu\dot{q}_3, \qquad (14)$$

где $c=10$ Н·м/рад; $\mu=20$ Н·м/рад·с$^{-1}$.

Первые слагаемые в выражениях (14) соответствуют моментам упругой реакции сочленений, препятствующей взаимному повороту звеньев, зафиксированных в положениях $q_2=q_{20}$, $q_3=q_{30}$. Вторые слагаемые в (14) соответствуют моментам сил сопротивления пропорциональным угловым скоростям взаимного поворота звеньев.

Начальные значения обобщенных координат и скоростей механизма:

$$q_i(0)=q_{i0}=0;\ \dot{q}_i(0)=\dot{q}_{i0}=0$$

$$(i=1,2,3). \qquad (15)$$

На рис. 2 представлены результаты численного интегрирования уравнений (11) при начальных условиях (15) и обобщенных силах (13), (14).

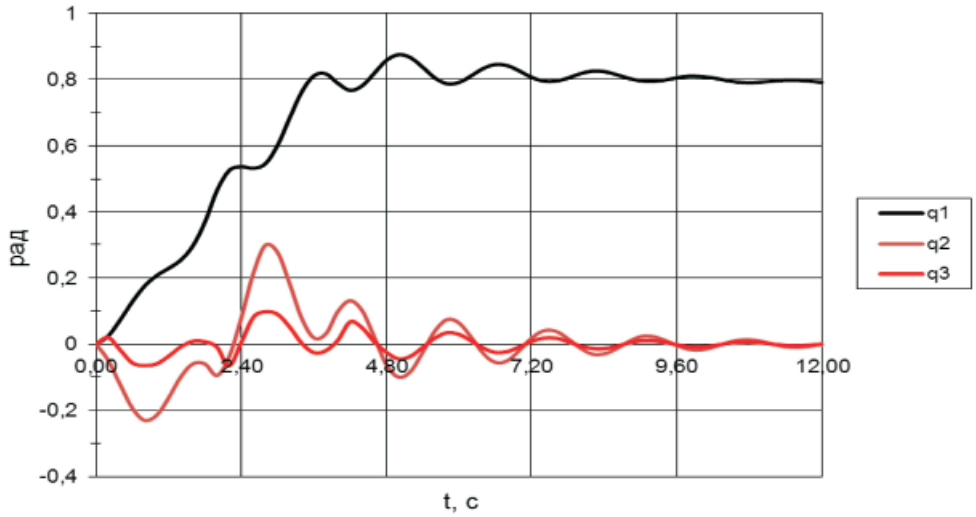


Рис. 2. Изменение обобщенных координат трехзвенника: $q_1(t)$, $q_2(t)$, $q_3(t)$

Кривые на рис. 2 изображают происходящие со временем изменения обобщенных координат q_1, q_2, q_3 соответственно. Поведение механизма соответствует ожидаемому повороту на конечный угол. Наблюдаемое затухание колебаний обусловлено диссипативными моментами (14), действующими в сочленениях O_2 и O_3.

На компьютере с процессором Intel, имеющем рабочую частоту 2,8 ГГц при временном шаге интегрирования $\Delta t = 0{,}02$ с, расчет движения механизма продолжительностью 12 с в среде Mathcad 7.0 занимает около 1 с машинного времени.

Заключение

Предложенный способ формирования дифференциальных уравнений динамики плоского шарнирного многозвенного механизма позволяет избежать вывода громоздких символьных выражений [2] для вычисления элементов матрицы инерции, а также центробежных и гироскопических членов. В то же время в ходе численного интегрирования уравнений динамики расчет текущих значений всех членов и коэффициентов уравнений на каждом временном шаге выполняется по явно заданным конечным формулам без использования рекурсивных алгоритмов [5]. Представляется перспективным использование данного подхода для описания динамики плоских шарнирных механизмов с числом звеньев $N > 3$.

Работа выполнена в рамках задания № 2014/217 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки России.

Список литературы

1. Белоусов И.Р. Формирование уравнений динамики роботов-манипуляторов. Препринт ИПМ РАН № 45, 2002. – 28 с.

2. Босяков С. М. Кинематическое и динамическое моделирование механических систем. – Минск: БГУ, 2011. – 260 с.

3. Журавлев Е.А. Использование базисных функций для описания динамики манипулятора // Исследования. Технологии. Инновации: сб. статей; под ред. В.А. Иванова. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – С. 107–110.

4. Курс теоретической механики / под ред. К.С. Колесников. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736 с.

5. Walker M.W., Orin D.E., Efficient Dynamic Computer Simulation of Robotic Mechanisms, Trans // ASME, J. Dynamic Systems, Measurement &Control. – Vol. 104. – 1982. – P. 205–211.

References

1. Belousov I.R. Formirovanie uravnenij dinamiki robotov-manipuljatorov. Preprint IPM RAN no. 45, 2002. 28 p.

2. Bosjakov S.M. Kinematicheskoe i dinamicheskoe modelirovanie mehanicheskih sistem. – Minsk: BGU, 2011. 260 p.

3. Zhuravlev E.A. Ispol'zovanie bazisnyh funkcij dlja opisanija dinamiki manipuljatora // Issledovanija. Tehnologii. Innovacii: sb. statej pod red. V.A. Ivanova. Joshkar-Ola: MarGTU, 2011. pp. 107–110.

4. Kurs teoreticheskoj mehaniki / red. K.S. Kolesnikov. M.: Izd-vo MGTU im. N.Je. Baumana, 2005. 736 p.

5. Walker M.W., Orin D.E., Efficient Dynamic Computer Simulation of Robotic Mechanisms, Trans. ASME, J. Dynamic Systems, Measurement &Control, Vol. 104, 1982, pp. 205–211.

Рецензенты:

Полянин И.А., д.т.н., профессор кафедры транспортных и технологических машин, ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола;

Сидыганов Ю.Н., д.т.н., профессор кафедры эксплуатации машин и оборудования, ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 546.719

ИОНООБМЕННАЯ СОРБЦИЯ РЕНИЯ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ

Петров Г.В., Бодуэн А.Я., Фокина С.Б., Мардарь И.И.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, e-mail: petroffg@yandex.ru

Переработка ренийсодержащих медных концентратов по традиционной пирометаллургической технологии сопровождается попутным концентрированием рения и осмия в богатых промпродуктах сернокислотного производства. Повышение сквозного извлечения рения из промывной кислоты может быть достигнуто за счет дополнительной переработки сбросных сульфатных растворов, образующихся при гидрометаллургической переработке межфазных осмиевых осадков экстракционного передела. В статье отражены результаты исследований сорбционного метода выделения рения из сернокислых растворов низкоосновным анионитом АН-105-12П и высокоосновными анионитами АМП и АВ-17-10П. Повышение кислотности раствора значительно снижает показатели сорбции на всех образцах. Изотермы сорбции рения из сернокислых растворов в исследуемом диапазоне равновесных концентраций на пористых анионитах АН-105-12П и АВ-17-10П имеют выпуклую форму, что говорит о повышенной емкости при низких концентрациях рения в растворе. Пористые аниониты обладают высокими кинетическими характеристиками, скорость сорбции на гелевом анионите АМП значительно ниже, чем на пористых образцах. Обработка кинетических данных в координатах [–ln(1-F) – τ] показала, что лимитирующей стадией сорбции рения на анионите АН-105-12П является внешняя диффузия, на остальных образцах определяющей является внутренняя диффузия. Присутствующие в технологическом растворе хром и селен снижают емкость пористых анионитов на 25–40%. Анионит АН-105-12П может быть рекомендован для дальнейших исследований извлечения рения из сернокислых хромсодержащих растворов.

Ключевые слова: рений, межфазные осадки, сорбция, хром, селен

ION-EXCHANGE SORPTION RHENIUM FROM SULFURIC CHROMIUM SOLUTIONS

Petrov G.V., Boduen A.Y., Fokina S.B., Mardar I.I.

National Mineral Resources University, Saint-Petersburg, e-mail: petroffg@yandex.ru

Processing rhenium-containing copper concentrates on traditional pyrometallurgical technology is accompanied by a concentration of rhenium and osmium in the abundant products of sulfuric acid production. Increasing degree of rhenium through extraction from the washing acid can be achieved by additional processing of waste sulfate solutions produced during hydrometallurgical technologyof osmium interphase precipitation. The study results of rhenium recovery by sorption from sulfuric acid solutions on weak-base anion exchanger AN-105-12P and strong-base anion exchangers MPA and AV-17-10P are presented in the article. Increase of the solution acidity significantly reduces the sorption on all the resins samples. Sorption isotherms of rhenium from sulfuric acid solutions in the studied range of equilibrium concentrations on porous anion exchangers AN-105-12P and AV-17-10P have a convex shape, that means high capacity at low rhenium concentrations in solution. Porous anion exchangers have high kinetic characteristics , the rate of sorption on the gel anion exchanger MPA is significantly lower than on porous samples. Treatment of the kinetic data in the coordinates [-ln(1-F) – τ] showed that the limiting step of rhenium sorption on the anion exchanger AN-105-12P is the film diffusion, particle diffusion is rate-determining step on the others samples. Chromium and selenium presented in technological solution reduce the capacity of porous anion exchangers by 25–40%. Anion exchanger AN-105-12P can be recommended for further studies of recovery rhenium from chromium-containing sulfuric acid solutions.

Keywords: rhenium, interphase precipitations, sorption, chromium, selenium

Благодаря высокой летучести кислородных соединений рений и в меньшей степени осмий возгоняются и переходят в газовую фазу в процессе пирометаллургической переработки ренийсодержащих медных концентратов. Металлы неравномерно распределяются между промывной кислотой и сернокислотным шламом при мокрой очистке конвертерных и электропечных газов, поступающих в сернокислотное производство [2, 5].

Действующие схемы медеплавильных заводов, использующих ренийсодержащее сырье, предусматривают переработку шлама и промывной кислоты сернокислотного производства, являющихся концентраторами редких и благородных металлов. Промывная кислота сернокислотного цеха содержит 0,1–0,5 г/л рения и до 500 г/л H_2SO_4, а также примеси меди, цинка, железа, мышьяка и служит основным источником получения рения по экстракционной технологии с получением товарного перрената аммония. При реэкстракции рения аммиаком осмий также извлекается из органической фазы и переходит в реэкстракт. Из реэкстракта после упаривания осаждается перренат аммония, в котором содержание осмия незначительно, маточный раствор возвращается в процесс. В рениевой технологии происходит накопление осмия в «черных осадках», возникающих на границе

раздела фаз в экстракционных колоннах. Межфазные осадки образуются в малых количествах, содержат, наряду с рением, до 4000–5000 г/т осмия и рассматриваются как один из перспективных источников для его возможного извлечения [1, 3, 4].

Цель исследования. При гидрометаллургической переработке «черных осадков», ориентированной на получение товарных осмиевых продуктов, образуются сернокислотные растворы, содержащие в значительных количествах рений (до 1 г/дм^3) на фоне заметных содержаний хрома (до 60 г/дм^3) и селена (до 5 г/дм^3). Высокое содержание рения в отработанных растворах, поступающих на обеззараживание и сброс, предопределяет безвозвратное техногенное рассеяние рения и обусловливает необходимость разработки эффективных методов концентрирования рения.

Учитывая специфику образующихся насыщенных растворов, исследованы сорбционные свойства высокоосновных анионитов АВ-17-10П и АМП, а также низкоосновной смолы АН-105-12П.

Материалы и методы исследования

Подготовка сорбентов проводилась стандартными методами. Навеска смолы АМП для отмывания ионов железа и набухания трижды заливалась раствором соляной кислоты (1:3) и выдерживалась в течение суток до исчезновения желтой окраски сорбента. Далее после промывки в течение двух часов смола для перевода в SO_4^{2-} форму обрабатывалась раствором 500 г/дм^3 серной кислоты и промывалась до слабокислой реакции.

Навески остальных смол заливались раствором 250 г/дм^3 хлорида натрия и выдерживались сутки. Далее смолы дважды по 1 часу обрабатывали 5 %-м раствором соляной кислоты. Затем иониты заливались 5 %-м раствором серной кислоты, выдерживались сутки для перевода его в SO_4^{2-} форму, и после декантации и промывали смолу водой до слабокислой реакции.

Емкостные свойства сорбентов изучались в статистических условиях на модельных и реальных технологических растворах. Навеска сорбента обрабатывалась в течение определенного времени раствором, содержащим рений, при комнатной температуре. Перемешивание осуществлялось в закрытых конических колбах на механическом встряхивателе. Модельные растворы содержали 0,5 г/л рения, вводимого в виде перрената калия, и вариантное количество серной кислоты в pH области. В реальных растворах, откорректированных по pH, содержание основных элементов колебалось в пределах (г/дм^3): 20–50 Cr; 2,5–5,0 Se, 0,1–1,0Re . Изучалось влияние исходного содержания рения в растворе (10–500 мг/дм^3), кислотности растворов (pH 1–4), продолжительности сорбции (0,5–6 часов). Исходные растворы, фильтраты, элюаты, проводы, начальные и конечные смолы анализировали на содержание рения экстракционно-спектрофотометрическим методом с α-фурилдиоксимом.

Результаты исследования и их обсуждение

Было исследовано влияние кислотности раствора на емкостные характеристики сорбентов в следующем диапазоне pH 4 – 200 г/л H_2SO_4.

Емкость смол АМП и АВ-17-10П возрастает с увеличением pH в исследованном интервале и характеризуется близкими величинами емкости (рис. 1). Проницаемость низкоосновного сорбентаАН-105-12П с возрастанием pH снижается.

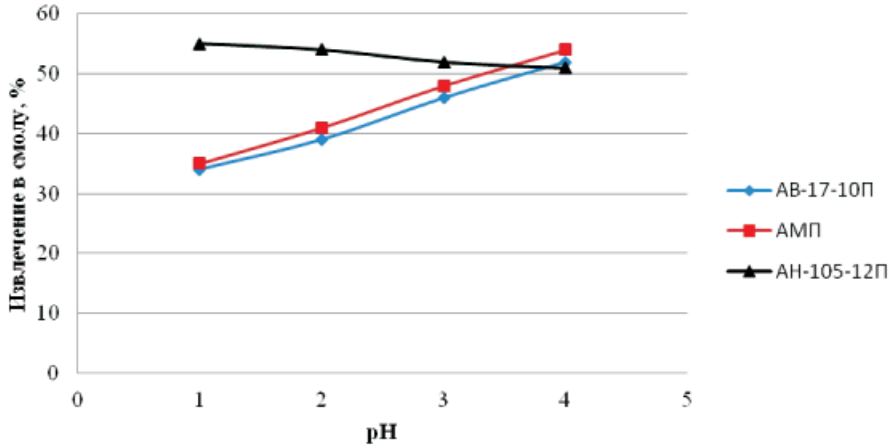


Рис. 1. Влияние pH раствора на емкость анионитов по рению

Также была произведена оценка влияния кислотности раствора на емкостные свойства исследуемых смол при концентрациях серной кислоты до 200 г/л. Из результатов эксперимента следует, что повышение содержания серной кислоты значительно снижает извлечение рения на всех образцах (рис. 2).

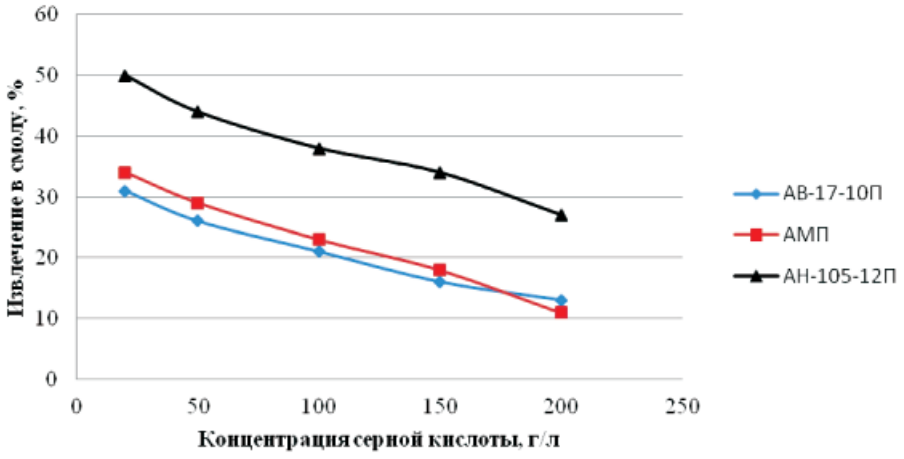


Рис. 2. Влияние концентрации серной кислоты в растворе на емкость анионитов по рению

На пористых смолах – сильноосновном анионите АВ-17-10П и низкоосновном АН-105-12П – на модельных растворах были сняты изотермы сорбции в диапазоне равновесных концентраций до 0,3 г/дм^3 рения при pH 2,0 (рис. 3).

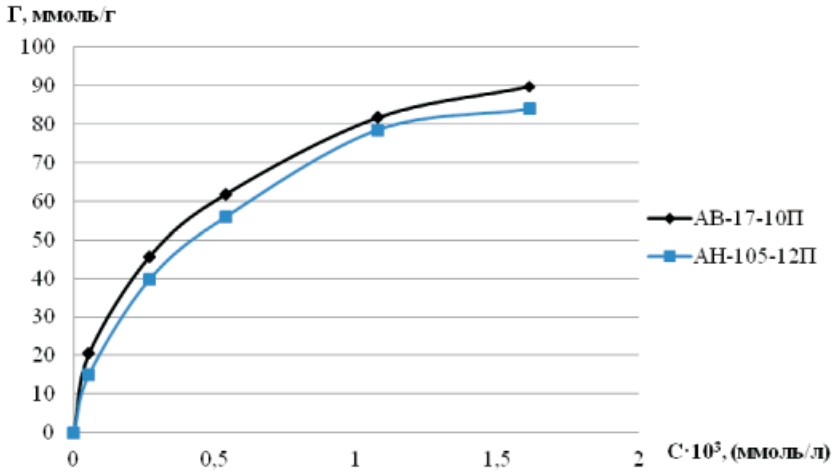


Рис. 3. Изотермы сорбции рения из сернокислых растворов

В пределах равновесных концентраций рения, не превышающих 15–20 мг/дм^3, начальные участки изотермы линейны. Изотермы сорбции выпуклы и, следовательно, позволяют получать повышенную емкость из бедных растворов, что весьма перспективно для извлечения рения из технологических растворов.

Кинетические кривые (рис. 4) свидетельствуют о том, что наиболее эффективно сорбция осуществляется на смоле АВ-17-10П. При увеличении продолжительности к показателям сорбции на сорбенте АВ-17-10П приближаются результаты на низкоосновной смоле АН-105-12П. Полученные опытные результаты позволяют для испытанных сорбентов составить ряд убывания относительного извлечения рения: АВ-17-10П > АН-105-12П > АМП.

Для смол АН-105-12П, АВ-17-10П и АМП в статистических условиях была изучена кинетика сорбции. На анионите АН-105-12П в координатах –ln(1-F) – τ наблюдается линейная зависимость, характерная для процессов, лимитирующихся внешней диффузией (рис. 5). Для высокоосновных смол наблюдаются значительные отклонения от линейности, характерные для гелевой кинетики, причем скорость сорбции на смоле АВ-17-10П в первый момент времени выше, чем на АН-105-12П, а затем резко тормозится, несмотря на низкие содержания рения в сорбенте. Для смолы АМП скорость сорбции, по сравнению с АН-10-12П, ниже даже в начальный период и также резко тормозится во времени в связи с внутридиффузионным характером кинетики.

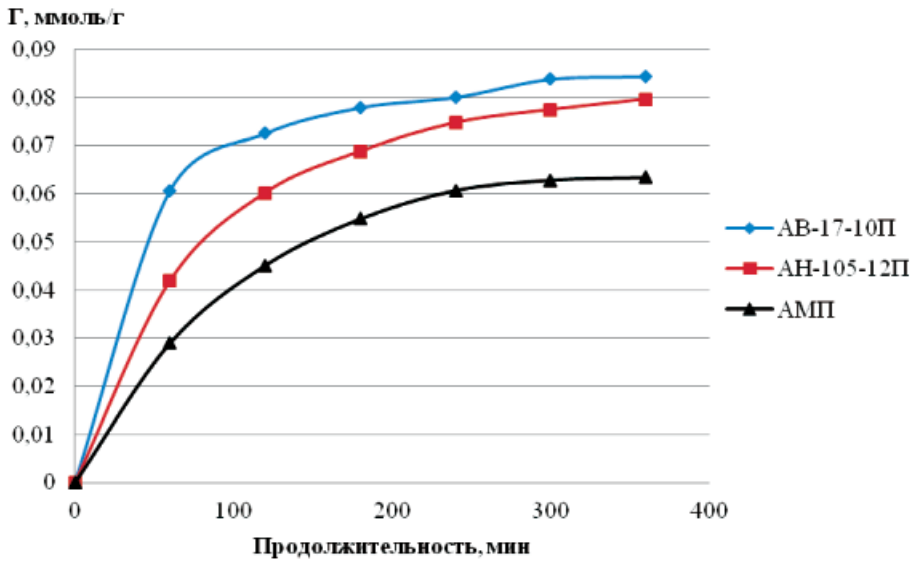


Рис. 4. Интегральные кинетические кривые сорбции рения

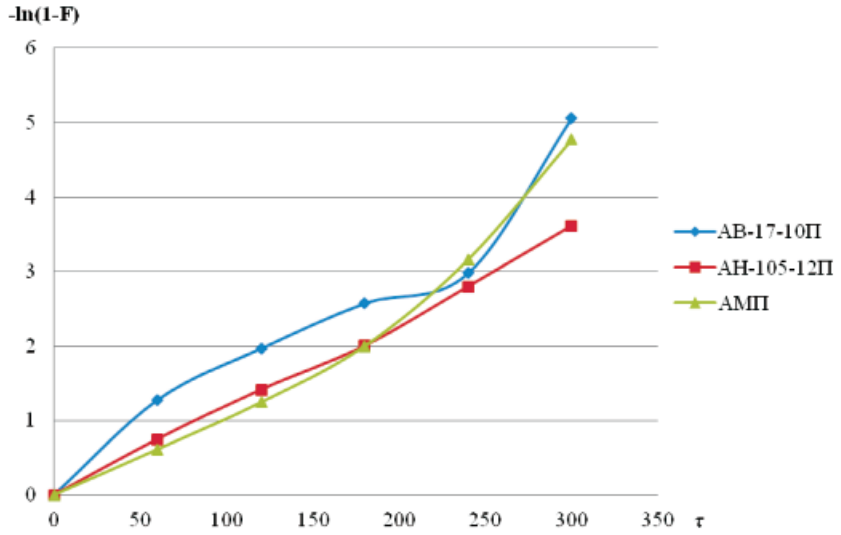


Рис. 5. Обработка кинетических данных сорбции рения в координатах –ln(1-F) – τ

Учитывая, что лимитирующей стадией сорбции рения на смоле АН-105-12П является внешняя диффузия и коэффициент распределения рения при pH 2 достаточно велик (около 10000), принципиально возможно использование больших скоростей пропускания раствора через ионообменные колонны в динамическом режиме сорбции.

Для работы на технологических растворах были отобраны аниониты АН-105-12П и АВ-17-10П. В отличие от модельных растворов технологические содержат до 5 г/л селена и до 50 г/л общего хрома, при этом концентрация шестивалентного хрома находится в пределах 5–8 г/л. Извлечение рения при сорбции на анионите АН-105-12П снижается в отличие от СОЕ на модельных растворах на 25-35 %; незначительно уступает в емкостных показателях высокоосновный анионит АВ-17-10П.

Резюмируя, можно отметить, что низкоосновная смола АН-105-12П, а также сильноосновные смолы АВ-17-10П и АМП обладают высокой емкостью по рению, причем при повышении pH раствора емкость всех изученных анионитов возрастает. При сорбции рения на пористой низкоосновной смоле АН-105-12П лимитирующей стадией процесса является внешняя диффузия, в то время как на высокоосновных сорбентах АВ-17-10П и АМП наблюдается переход во внутридиффузионную область при содержании рения значительно ниже СОЕ. Изотермы сорбции на смолах АН-105-12П

и АВ-17-10П в широком диапазоне равновесных концентраций рения и pH 2,0 выпуклы, что позволяет получать повышенную емкость из низкоконцентрированных рениевых растворов. В заключение следует также отметить, что в настоящее время на рынке ионообменных смол присутствуют новые типы сорбентов, в том числе имеющие высокую селективность по отношению к рению в кислой среде (например, компании «Purolite»), что обусловливает целесообразность продолжения исследований по выбору максимально эффективного ионита.

Список литературы

1. Абишева З.С. Повышение степени извлечения рения на Жезказганском медеплавильном заводе / З.С. Абишева, А.Н. Загородняя, Т.Н. Букуров, К.Д. Телешев, А.Б. Юдин, С.К. Тулегенов, В.А. Лариков // Цветные металлы. – 2003. – № 6. – С. 69–73.

2. Грейвер Т.Н., Попков Е.В., Андреев Ю.В., Мироевский Г.П., Петров Г.В. Новые процессы в металлургии никеля, меди и кобальта. Теория и практика. – М.: Руда и металлы, 2000. – С. 11–18.

3. Загородняя А.Н. Распределение рения и осмия по продуктам переработки сульфидного медного сырья / А.Н. Загородняя, З.С. Абишева, Т.Н, Букуров // Цветные металлы. – 1997. – № 9. – С. 47–50.

4. Загородняя А.Н. О составе осадков, образующихся в процессе твердофазной реэкстракции рения // Комплексная переработка минерального сырья: сборник трудов. – Алма-ата, 2002. – С. 52–56.

5. Палант А.А., Трошкина И.Д., Чекмарев А.М. Металлургия рения. – М.: Наука, 2007. – 298 с.

References

1. Abisheva Z.S. Povyshenie stepeni izvlechenija renija na Zhezkazganskom medeplavil'nom zavode [Increased extraction of rhenium at the Zhezkazgan smelter] / Z.S. Abisheva, A.N. Zagorodnjaja, T.N. Bukurov, K.D. Teleshev, A.B. Yudin, S.K. Tulegenov, V.A. Larikov // Non-ferrous metals. 2003. no 6. pp. 69–73.

2. Grejver T.N., Popkov E.V., Andreev Ju.V., Miroevskij G.P., Petrov G.V. Novye processy v metallurgii nikelja, medi i kobal'ta.Teorija i praktika [New processesin metallurgyof nickel, copper and cobalt. Theory and practice]. Moscow, Ruda i metally, 2000. pp. 11–18.

3. Zagorodnjaja A.N., AbishevaZ.S., Bukurov T.N. // Nonferrous metals, 1997. no. 9. pp. 47–50.

4. Zagorodnjaja A.N., Abisheva Z.S., Ponomareva E.I. Kompleksnaja pererabotka mineral'nogo syr'ja [Complex processing of mineral raw materials]. Sbornik trudov. Alma-ata, 2002, pp. 52–56.

5. Palant A.A., Troshkina I.D., Chekmarev A.M. Metallurgija renija [Metallurgy of rhenium]. Moscow: Nauka, 2007. 298 p.

Рецензенты:

Дубовиков О.А., д.т.н., доцент кафедры печных технологий и переработки энергоносителей, ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург;

Бричкин В.Н., д.т.н., заведующий кафедрой металлургии, ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 631.354.2

ОПТИМИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Ряднов А.И.

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

По результатам экспериментальных исследований определены минимальные суммарные издержки на обслуживание группы зерноуборочных комбайнов, используемых в условиях Волгоградской области. Они соответствуют хозяйствам, в которых годовая наработка зерноуборочных комбайнов с пропускной способностью молотилки 7–9 кг/с находится в пределах 600…750 га. Проведена оптимизация количества агрегатов технического обслуживания. Определено, что при малых (150–170 га) и средних (470–500 га) нагрузках на один зерноуборочный комбайн и числе зерноуборочных комбайнов в группе до 5 штук количество агрегатов технического обслуживания равно 1, при нагрузках выше средних (630–660 га) и высоких (780–810 и 840–870 га) и числе комбайнов в группе более 10 оно соответственно равно 2 и 3. Установлено, что производственная мощность системы технического обслуживания с существующими агрегатами технического обслуживания низка при малых и средних годовых нагрузках на один зерноуборочный комбайн. В связи с этим целесообразно в малых хозяйствах иметь малогабаритные многофункциональные агрегаты технического обслуживания. Рассчитан максимальный радиус обслуживания агрегатами АТО-А и АТО-С, который соответственно равен 60 и 24,5 км.

Ключевые слова: оптимизация, служба технического обслуживания (ТО), зерноуборочный комбайн, заправочный агрегат, периодичность ТО, расход топлива

THE COMBINE HARVESTERS TECHNICAL SUPPORT SERVICES OPTIMIZATION

Ryadnov A.I.

Volgograd state agrarian University, Ministry of agriculture of the Russian Federation, Volgograd, e-mail: alex.rjadnov@mail.ru

The minimum total costs of the combine harvesters group service being used in the Volgograd region conditions are identified, based on the experimental researches results.They correspond to households, in which the combine harvesters operating time with swallowing capacily of threshing mill is 7–9 kg/s is within the limits of 600–750 ha. The technical service agregates number optimization is made. It is determined, that by the small (150–170 ha) and the medium (470–500 ha) loads on one combine harvester and by the combine harvester group up to 5 units the technical service aggregates number equals 1, and by the loads above the average (630–660 ha) and by high loads (780–810 and 840–870 ha), and by the combine number in the group over 10 units it equals correspondingly 2 and 3. It is stated that the technical service system production power with existing technical services aggregates is low at small and medium annual loads on one combine harvester. In connection with it, it is efficient to have compact multifunctional aggregates of technical service in small households. The maximum radius of aggregates service ATO-A and ATO-C is calculated, which correspondingly equals 60 and 24,5 km.

Keywords: optimization, technical support service, combine harvester, refueling unit, technical support service periodicity, fuel consumption

В настоящее время в России сложились такие цены на сельскохозяйственную технику, запасные части к ней, топливо-смазочные материалы и на сельскохозяйственную продукцию, что сельскохозяйственные предприятия, реализуя полученную продукцию, не могут в полном объеме заменить устаревшие машины машинно-тракторного парка на новые, высокопроизводительные, что влечет машинно-тракторный парк большинства сельскохозяйственных предприятий к старению. При этом значительно увеличиваются расходы денежных и материальных средств на техническое обслуживание и ремонт машин сельскохозяйственного назначения, особенно в мелких хозяйствах, в том числе и фермерских. Поэтому оптимизация состава службы технического обслуживания зерноуборочных комбайнов при различной их годовой нагрузке является актуальной задачей.

Цель исследования – оптимизация состава службы технического обслуживания зерноуборочных комбайнов при различной их годовой нагрузке.

Материалы и методы исследования

Оптимизация состава службы технического обслуживания зерноуборочных комбайнов осуществлялась на основе теории массового обслуживания с использованием данных, полученных по результатам сбора и математической обработки статистической информации.

Результаты исследования и их обсуждение

Фермерские хозяйства практически не имеют ремонтно-обслуживающей базы. Так, по данным ГОСНИТИ и «Информагро-

тех» оснащенность ремонтно-технологическим оборудованием крестьянских (фермерских) хозяйств Московской и Ярославской областей составляет всего лишь 15…25%. Машинообеспеченность крестьянских хозяйств превышает соответствующие нормативы для крупных хозяйств в среднем в 4,09 раза. Однако, несмотря на это, в них выполняется не более 33,4% полевых механизированных работ в оптимальные агротехнические сроки. Это объясняется крайне слабой ремонтно-обслуживающей базой.

По данным ГОСНИТИ при рациональной организации работ время на технический сервис сокращается на 8…12%, ремонт – на 20…28%.

Требуется новый подход к организации технического сервиса машин в АПК, в том числе и зерноуборочных комбайнов. При этом необходимо использовать опыт, накопленный как в нашей стране, так и в других странах с развитой рыночной экономикой.

Эффективность использования зерноуборочных комбайнов существенно зависит от организации системы технического обслуживания. Потребность в техническом обслуживании зерноуборочных комбайнов вызывается многими обстоятельствами: они нуждаются в периодической заправке топливом и охлаждающей жидкостью; в процессе их использования теряется работоспособность, а для восстановления ее требуется полевой ремонт; они нуждаются в периодическом обслуживании для предупреждения отказов и неисправностей, что обеспечивается такими видами работ, как проверочно-осмотровые, очистительно-моечные, смазочные, регулировочно-диагностические и крепежные. Техническое обслуживание зерноуборочных комбайнов осуществляется службой технического обслуживания. С целью эффективного функционирования этой службы необходимо оптимизировать количество основных системообразующих объектов, к которым относятся заправщики, агрегаты технического обслуживания и машины полевого ремонта. Теоретические предпосылки оптимизации службы технического обслуживания зерноуборочных машин даны в работах [4, 6].

Для определения количества заправочных агрегатов необходимо иметь, в первую очередь, данные по расходу топлива зерноуборочными комбайнами на один гектар убранной площади $Q_{га}$. Имея такие данные и также зная максимальную сменную производительность комбайна в течение уборочного сезона, объем заправщика $V_з$, количество рейсов заправщика за смену m_P, можно определить количество заправочных агрегатов $N_{М.З}$ на один зерноуборочный комбайн по формуле

$$N_{М.З} = \frac{Q_{га} W_{см}^{max}}{V_з m_P \Delta}, \qquad (1)$$

где Δ – коэффициент использования емкости (в расчетах принимаем равным 0,95).

В результате экспериментальных данных определен расход дизельного топлива, приходящийся на один гектар убранной площади, в хозяйствах с различной годовой нагрузкой на один уборочный агрегат. Следует отметить, что расход дизельного топлива, приходящийся на один гектар убранной площади, определялся с учетом расхода топлива на холостые переезды зерноуборочных комбайнов, на остановках при работающем двигателе, а также при техническом обслуживании и полевом ремонте.

Данные показывают, что минимальный эксплуатационный расход топлива уборочной техникой в тех хозяйствах, у которых нагрузка на один зерноуборочный комбайн равна 600–800 га за сезон. Именно в таких хозяйствах максимально используется время смены при минимальных холостых переездах зерноуборочных комбайнов. Для малых хозяйств существенны затраты времени на устранение технологических отказов, большинство из которых устраняются при работающем двигателе. Данные причины оказали основное влияние на характер изменения эксплуатационного расхода топлива.

Важным с точки зрения расхода топлива парком зерноуборочных комбайнов хозяйства является информация о расходе топлива зерноуборочными комбайнами различного года эксплуатации. Нами получена такая статистическая информация.

Рассматривая зависимость изменения расхода топлива, приходящегося на 1 га убранной площади, от года эксплуатации зерноуборочного комбайна с пропускной способностью молотилки 7–9 кг/с, можно также отметить, что расход снижается только в первые три года и незначительно. Максимальные затраты приходятся на первый год эксплуатации. Очевидно, это связано с повышенным расходом топлива во время приработки элементов топливной аппаратуры двигателя и рабочих органов самого зерноуборочного комбайна.

Результаты расчета показали, что в хозяйствах с малым количеством зерноуборочных комбайнов ($N_к$ = 1…3) неэффективно иметь механизированные заправщики типа МЗ-3904 и большей емкости. При числе комбайнов в парке хозяйства, например $N_к$ = 20, достаточно иметь 2 механизированных заправщика типа МЗ-3904 при малых

(до 150 га) и больших (более 800 га) годовых нагрузках на один комбайн, а в остальных случаях – один.

С целью выявления наиболее эффективной системы технического обслуживания выполнены расчеты суммарных издержек на ТО зерноуборочных комбайнов. При этом рассматривались варианты различной интенсивности использования зерноуборочных комбайнов в хозяйствах Волгоградской области, а также при вариации количества каналов обслуживания системой. Для этого был рассмотрен граф состояний зерноуборочных комбайнов (рис. 1).

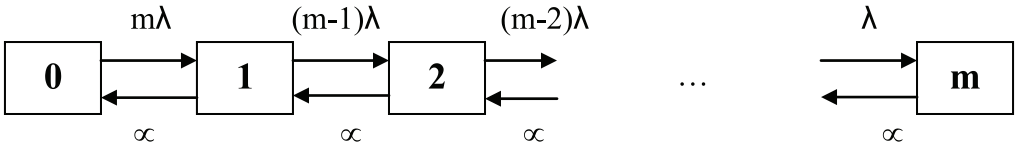


Рис. 1. Граф возможных состояний одноканальной системы массового обслуживания по устранению отказов зерноуборочных комбайнов:
0 – все комбайны исправны, и звено мастеров-наладчиков простаивает;
1 – имеется один отказ, и он устраняется; 2 – имеется два отказа, из которых один устраняется, а другой ожидает своей очереди; m – отказали все машины, из которых одна обслуживается, а остальные ожидают очереди

В соответствии с рис. 1 рассчитаны плотность потока требований λ и интенсивность обслуживания μ для хозяйств с различной годовой нагрузкой на один зерноуборочный комбайн и разным количеством комбайнов в хозяйстве, табл. 1. Нами принято, что доля отказов, устраняемых выездным звеном, равна 60 %.

Таблица 1

Плотность потока требований λ, интенсивность обслуживания μ и показатель ρ зерноуборочных комбайнов

Показатель	Количество комбайнов в хозяйстве	Годовая наработка, га				
		150–170	470–500	630–660	780–810	840–870
λ, 1/ч	1	0,050	0,041	0,039	0,040	0,041
	5	0,25	0,205	0,195	0,200	0,205
	10	0,50	0,410	0,390	0,400	0,410
	15	0,75	0,615	0,585	0,600	0,615
	20	1,00	0,820	0,780	0,800	0,820
$t_з$, ч		0,4	0,3	0,2	0,3	0,4
$t_п$, ч		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$t_{пер}$, ч		0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
$t_в$, ч		2,12	1,80	1,67	1,51	1,59
μ, 1/ч		0,318	0,368	0,402	0,412	0,383
ρ = λ/μ	1	0,157	0,111	0,097	0,097	0,107
	5	0,786	0,557	0,485	0,485	0,535
	10	1,572	1,114	0,970	0,971	1,070
	15	2,358	1,671	1,455	1,456	1,606
	20	3,144	2,228	1,940	1,942	2,141

В качестве ограничения по количеству зерноуборочных комбайнов, обслуживаемых передвижными средствами технического обслуживания и ремонта, принята величина среднего времени ожидания обслуживания.

Приведенные затраты, связанные с простоем зерноуборочного комбайна, $C_к$ приняты нами по данным работы [1], а приведенные затраты, связанные с содержанием агрегата технического обслуживания, $C_{агр.}$ – по данным работы [2]. Указанные затраты

уточнены в связи с изменением стоимости ресурсов с 1985 по 2013 год.

Из табл. 1 видно, что система технического обслуживания является одноканальной ($\rho > 1$), если в хозяйстве используются не более 5 зерноуборочных комбайнов во всех вариантах годовой нагрузки и не более 10 комбайнов при нагрузках 648 и 791 га, во всех остальных случаях система многоканальная.

Время ожидания зерноуборочным комбайном начала обслуживания $t_{ож}$ определим по зависимости:

$$t_{ож} = \frac{M\rho^{M+1}}{\lambda M!(M-\rho)^2} P_0, \qquad (2)$$

где M – число каналов обслуживания; P_0 – вероятность того, что в момент поступления зерноуборочного комбайна на обслуживание все каналы системы окажутся свободными, P_0 определяли по таблице, приведенной в работе.

Результаты расчетов P_0 представлены в табл. 2.

Таблица 2

Время ожидания зерноуборочным комбайном начала обслуживания

Показатель	Количество комбайнов в хозяйстве	Годовая наработка, га				
		150–170	470–500	630–660	780–810	840–870
$t_{ож}$	1	0,59	0,34	0,27	0,26	0,31
	5	11,5	3,42	2,34	2,29	3,00
	10	5,65	1,30	1,30	1,08	1,04
	15	3,20	4,80	4,80	2,70	5,00
	20	2,2	2,20	1,00	1,10	1,30

Средняя длительность обслуживания Θ определена в зависимости от времени ожидания зерноуборочным комбайном начала обслуживания $t_{ож}$ и числа каналов обслуживания M по номограмме работы [3].

В результате математической обработки данных построены зависимости суммарных издержек на обслуживание группы комбайнов от годовой их наработки и числа обслуживающих звеньев M (рис. 2).

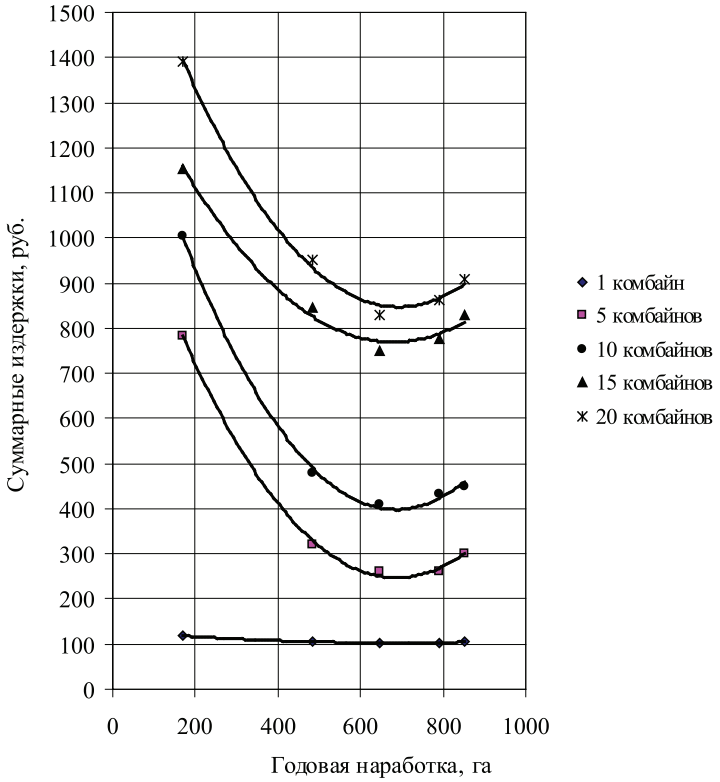


Рис. 2. Зависимость суммарных издержек на обслуживание группы комбайнов от годовой их наработки и числа обслуживающих звеньев

Из рис. 2 следует:

1. Минимальные суммарные издержки на обслуживание группы комбайнов соответствуют хозяйствам, в которых годовая наработка зерноуборочных комбайнов с пропускной способностью молотилки 7–9 кг/с находится в пределах 600…750 га, которые соответствуют полученному ранее интервалу наработки по другому критерию – обобщенному коэффициенту эффективности использования зерноуборочных комбайнов [5].

2. Оптимальное количество агрегатов технического обслуживания при малых (150–170 га) и средних (470–500 га) нагрузках на один зерноуборочный комбайн и числе зерноуборочных комбайнов в группе до 5 штук равно 1, при нагрузках выше средних (630–660 га) и высоких (780–810 и 840–870 га) и числе комбайнов в группе более 10 равно соответственно 2 и 3.

3. Производственная мощность системы технического обслуживания с существующими агрегатами технического обслуживания низка при малых средних годовых нагрузках на один зерноуборочный комбайн. В связи с этим целесообразно в малых хозяйствах иметь малогабаритные многофункциональные агрегаты технического обслуживания.

Максимальный радиус обслуживания зерноуборочных комбайнов передвижным агрегатом технического обслуживания определен нами по формуле

$$R_{\text{АТО}} = 0,5\, T_{\text{см}} \tau_{\text{АТО}}\, v_{\text{АТО}}, \qquad (3)$$

где $\tau_{\text{АТО}}$ – коэффициент использования времени смены $T_{\text{см}}$ агрегатом технического обслуживания; $v_{\text{АТО}}$ – средняя скорость агрегата технического обслуживания.

В расчетах принято $\tau_{\text{АТО}} = 0,7$ – среднее время на переезды агрегата технического обслуживания не должно превышать 70% времени смены, при использовании АТО-А $v_{\text{АТО}} = 25$ км/ч, АТО-С – 10 км/ч.

Максимальный радиус обслуживания агрегатом АТО-А равен 60 км, АТО-С – 24,5 км.

Выводы

1. Суммарные затраты денежных средств на техническое обслуживание зерноуборочных комбайнов существенно зависят от годовой наработки машин. Они минимальны при годовой наработке 600–700 га.

2. Количество агрегатов технического обслуживания в хозяйстве определяется, в первую очередь, годовой нагрузкой на один комбайн и числом комбайнов в звене уборочно-транспортного комплекса.

3. Целесообразно в малых хозяйствах иметь малогабаритные многофункциональные агрегаты технического обслуживания.

Список литературы

1. Морозов А.Х. Оптимизация состава, режимов работы агрегатов и механизированных комплексов – Волгоград: Волгоградский СХИ, 1987. – 68 с.

2. Морозов А.Х., Ряднов А.И. Снижение потерь зерна за зерноуборочным комбайном путем оптимизации его надежности // Сб. науч. тр. ВСХИ. – Волгоград, 1985. – Т. 91. – С. 18–22.

3. Павлов Б.В., Пушкарева П.В., Щеглов П.С. Проектирование комплексной механизации сельскохозяйственных предприятий. – М.: Колос, 1982. – 288 с.

4. Ряднов А.И. Методы оценки эффективности уборки сельскохозяйственных культур: монография; Волгоградская гос.с.-х. акад. – Волгоград, 2008. – 108 с.

5. Ряднов А.И. Результаты оценки эффективности технического обслуживания зерноуборочных комбайнов / А.И. Ряднов, О.А. Федорова, А.В. Захаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2009. – № 1.

6. Ряднов А.И. Теоретические предпосылки оптимизации системы технического обслуживания зерноуборочных комбайнов / А.И. Ряднов, О.А. Федорова, А.В. Захаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4.

References

1. Morozov A.Kh. Optimizatzya sostava` rezhimov raboty agregatov i mechanizirovannych komplexov/ Volgogradskiy SHI, 1987. 68 p.

2. Morozov A.Kh., Ryadnov A.I. Snizhenie poter zerna za zernouborochnym kombainom putyom optimizatsiiy ego nadezhnosti // Sb.nauch. tr. WSHI. Volgograd, 1985. T. 91, pp. 18–22.

3. Pavlov B.V., Pushkareva P.V., Scheglov P.S. Projektirovanije komplexnoyi mechanizatsii sel`skohozyaistvennyh predprijatiy. M.: Kolos, 1982. 288 p.

4. Ryadnov A.I. Metody otsenky effektivnosti uborki sel`skohozyaistvennuh kultur: monographiya; Volgogradskaya gos. s-h akad. Volgograd, 2008. 108 p.

5. Ryadnov A.I. Resultaty otsenki effektivnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniya zernouborochnyh kombaijnov / A.I. Ryadnov, O.A. Fedorova, A.V. Zacharov // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa, no. 1, 2009.

6. Ryadnov A.I. Teoreyicheskije predposylki optimisazii sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniua zernouborochnyh kombaijnov / A.I. Ryadnov, O.A. Fedorova, A.V. Zacharov // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka I vyssheje professionalnoye obrazovaniye, 2011, no. 4.

Рецензенты:

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

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

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 531.01

К ВОПРОСУ О ДВИЖЕНИИ ТЯЖЕЛОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ С ЗАКРЕПЛЕННОЙ ТОЧКОЙ

Кончина Л.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет “Московский энергетический институт”», Смоленск, e-mail: la_kon@mail.ru

Рассматривается движение тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки под действием силы переменного направления. Направление дополнительной силы параллельно линии, лежащей в неподвижной горизонтальной плоскости перпендикулярно к линии узлов. Точка приложения силы перемещается во все время движения относительно твердого тела. Центр масс твердого тела находится в экваториальной плоскости эллипсоида инерции тела во все время его движения. В работе приведены дифференциальные уравнения рассматриваемого движения (динамические и кинематические уравнения Эйлера), полученные автором ранее. Для исследования устойчивости движения твердого тела получены три первых интеграла движения, записано одно из частных решений системы дифференциальных уравнений движения тела. С помощью метода интегральных связок Четаева записаны условия устойчивости по переменным для случая равенства нулю момента реактивных сил.

Ключевые слова: твердое тело с закрепленной точкой, устойчивость движения, первый интеграл, углы Эйлера

TO THE QUESTON ON THE MOTION OF A RIGID BODY OF VARIABLE MASS WITH A FIXED POINT

Konchina L.V.

The Smolensk branch of National Research University «MEI», Smolensk, e-mail: la_kon@mail.ru

It is considered the motion of a heavy rigid body about a fixed point under the action of alternating directions in this article. The direction of the additional forces is parallel to the line, lying in a motionless horizontal plane perpendicular to the line of nodes. The point of force application moves during the relative motion of a rigid body. The center of mass of a rigid body is in the Equatorial plane of the ellipsoid inertia of the body during its motion. In the article are shown the differential equations of the considered motion (dynamic and kinematic equation of Euler), obtained by the author previously. To study the stability of the motion of a rigid body three first integrals of motion are received, one of the particular recorded solutions of the system of differential equations of motion of a body. With using Chetaeva’s method of integral ligaments are given stability conditions on the variable for the case of equality to zero at the moment of reactive forces.

Keywords: rigid body with the fixed point, the resistance movement, the first integral, the Euler angles

Решение задачи о движении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки представляет собой одну из интереснейших задач динамики твёрдого тела. На сегодняшний день имеются значительные результаты, полученные при ее решении в течение более двух столетий. Связывая между собой определенным образом осевые моменты инерции, Л. Эйлер, Ж. Лагранж, С.В. Ковалевская нашли четвертый интеграл системы дифференциальных уравнений движения тела. В дальнейшем работы велись в направлении определения решений для случаев, когда накладывались некоторые ограничения на начальные условия задачи (случаи В. Гесса – Г.Г. Аппельрота, Д.Н. Горячева – С.А. Чаплыгина, Д.К. Бобылева – В.А. Стеклова и другие).

В данной работе приведено частное решение уравнений движения симметричного твердого тела переменной массы с закрепленной точкой, на которое действует дополнительная сила переменного направления, параллельного линии, лежащей в неподвижной горизонтальной плоскости перпендикулярно линии узлов. Предполагается:

1) относительные скорости отбрасываемых частиц равны нулю;

2) главные оси инерции тела для неподвижной точки относительно твёрдого тела не перемещаются;

3) в рассматриваемом промежутке времени между главными моментами инерции тела выполняется соотношение 2A = B (случай аналогичен случаю Д.К. Бобылева – В.А. Стеклова). Кроме того, во всё время движения центр масс твёрдого тела находится на оси «*y*» в экваториальной плоскости эллипсоида инерции, так что координаты центра масс тела $x_C = z_C = 0$, а точка приложения дополнительной силы $\vec{F} = \vec{F}(t)$ – в экваториальной плоскости эллипсоида инерции перпендикулярно линии узлов (точка приложения силы перемещается во всё время движения относительно твёрдого тела).

Дифференциальные уравнения движения тяжелого твердого тела переменной

массы (динамические уравнения Эйлера) с закрепленной точкой в общем случае, если момент реактивных сил равен нулю, согласно [1, 2, 3], имеют вид

$$A\frac{dp}{dt}+(C-B)r\,q+A(\tilde{q}r-\tilde{r}q)=M_x(t);$$
$$B\frac{dq}{dt}+(A-C)p\,r+B(\tilde{r}p-\tilde{p}r)=M_y(t); \qquad (1)$$
$$C\frac{dr}{dt}+(B-A)p\,q+C(\tilde{p}q-\tilde{q}p)=M_z(t),$$

где *x, y, z* – подвижные оси, неизменно связанные с телом; *p*, *q*, *r* – проекции вектора угловой скорости вращения тела на оси подвижной системы координат, совпадающие в каждый момент времени с главными осями эллипсоида инерции, построенного для неподвижной точки O; $\tilde{p}, \tilde{q}, \tilde{r}$ – проекции вектора угловой скорости вращения на оси, совпадающие с главными осями эллипсоида инерции для неподвижной точки.

Динамические уравнения Эйлера для рассматриваемого твёрдого тела примут вид [4]

$$A\frac{dp}{dt}+(C-2A)r\,q=Mgy_C\gamma_3+Fy'\gamma_3'\cos\phi;$$
$$2A\frac{dq}{dt}+(A-C)p\,r=Fy'\gamma_3'\sin\phi; \qquad (2)$$
$$C\frac{dr}{dt}+A\,p\,q=-Mgy_C\gamma_1-Fy'(\gamma_2'\sin\phi-\gamma_1'\cos\phi),$$

где

$\gamma_1'=\cos\theta\sin\phi$;

$\gamma_2'=\cos\theta\cos\phi$; – направляющие косину-

$\gamma_3'=-\sin\theta$;

сы силы $\vec{F}$ переменного направления; γ_1, γ_2, γ_3 – направляющие косинусы силы тяжести; y' – алгебраическое значение радиус-вектора точки приложения силы.

Таким образом, динамические уравнения Эйлера можно представить следующим образом [3, 5]:

$$A\frac{dp}{dt}+(C-2A)r\,q=Mgy_C\gamma_3+Fy'\gamma_2;$$
$$2A\frac{dq}{dt}+(A-C)p\,r=Fy'\gamma_1; \qquad (3)$$
$$C\frac{dr}{dt}+A\,p\,q=-Mgy_C\gamma_1.$$

Для решения задачи к динамическим уравнениям Эйлера присоединяем кинематические уравнения

$$p=\dot{\psi}\sin\theta\sin\phi+\dot{\theta}\cos\phi;$$
$$q=\dot{\psi}\sin\theta\cos\phi-\dot{\theta}\sin\phi; \qquad (4)$$
$$r=\dot{\psi}\cos\theta+\dot{\phi},$$

или уравнения Пуассона

$$\frac{d\gamma_1}{dt}=r\gamma_2-q\gamma_3;$$
$$\frac{d\gamma_2}{dt}=p\gamma_3-r\gamma_1; \qquad (5)$$
$$\frac{d\gamma_3}{dt}=q\gamma_1-p\gamma_2;$$
$$\frac{d\gamma_1'}{dt}=r\gamma_2'-q\gamma_3'-\dot{\psi}k_X^0;$$
$$\frac{d\gamma_2'}{dt}=p\gamma_3'-r\gamma_1'-\dot{\psi}k_Y^0; \qquad (6)$$
$$\frac{d\gamma_3'}{dt}=q\gamma_1'-p\gamma_2'-\dot{\psi}k_Z^0,$$

где $\dot{\psi}$ – алгебраическое значение угловой скорости прецессии; k_X^0, k_Y^0, k_Z^0 – проекции единичного вектора линии узлов на оси подвижной системы координат.

В случае движения тяжёлого твёрдого тела переменной массы под действием силы переменного направления для получения интеграла энергии введем следующие ограничения:

$$2Mgy_C=\text{const}; \qquad (7)$$
$$2Fy'=\text{const}. \qquad (8)$$

Интеграл энергии при условиях (7), (8) примет вид

$$A(p^2+2q^2)+Cr^2=2Mgy_C\gamma_2+2Fy'\gamma_3+\text{const}. \tag{9}$$

Тривиальный интеграл запишем в виде:

$$\gamma_1^2+\gamma_2^2+\gamma_3^2=1$$

или

$$(\gamma_1^э)^2+(\gamma_2^э)^2+(\gamma_3^э)^2=1. \tag{10}$$

Из теоремы об изменении кинетического момента получаем ещё один первый интеграл

$$Ap\gamma_1+2Aq\gamma_2+Cr\gamma_3=\text{const}. \tag{11}$$

Последний первый интеграл в общем случае получить не удаётся.

Для исследования устойчивости движения твёрдого тела запишем частное решение системы (3), (5) в виде [2]:

$$\begin{aligned} p&=\text{const}=p_0; & \gamma_1&=1;\\ q&=0; & \gamma_2&=0;\\ r&=0; & \gamma_3&=0, \end{aligned} \tag{12}$$

положив

$$\begin{gathered} p=\tilde{p}+\xi_1;\quad q=\tilde{q}+\xi_2;\quad r=\tilde{r}+\xi_3;\\ \tilde{p}=p_0;\quad \tilde{q}=0;\quad \tilde{r}=0;\\ \gamma_S=\tilde{\gamma}_S+\alpha_S;\quad (s=1,2,3)\\ \tilde{\gamma}_1=1;\quad \tilde{\gamma}_2=0;\quad \tilde{\gamma}_3=0. \end{gathered} \tag{13}$$

Используя метод интегральных связок Четаева, интегралы (9), (10), (11) запишем в виде:

$$\begin{gathered} 2Ap_0\xi_1+A\xi_1^2+2A\xi_2^2+C\xi_3^2-2Mgy_C\alpha_2-2Fy_1\alpha_3=\text{const};\\ Ap_0\alpha_1+A\xi_1+A\xi_1\alpha_1+2A\xi_2\alpha_2+C\xi_3\alpha_3=\text{const};\\ \alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2+2\alpha_1=\text{const}. \end{gathered} \tag{14}$$

Следовательно, связку интегралов в общем виде можно представить:

$$\begin{gathered} V=2Ap_0\xi_1+A\xi_1^2+2A\xi_2^2+C\xi_3^2-2Mgy_C\alpha_2-Fy_1\alpha_3+\\ +\lambda_1\left(Ap_0\alpha_1+A\xi_1+A\xi_1\alpha_1+2A\xi_2\alpha_2+C\xi_3\alpha_3\right)+\\ +\lambda_2\left(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2+2\alpha_1\right), \end{gathered} \tag{15}$$

где λ_1, λ_2 – произвольные постоянные, которые следует соответствующим образом выбрать.

Для исключения линейных членов необходимо выполнение равенств

$$2Ap_0+\lambda_1A=0; \tag{16}$$

$$\lambda_1Ap_0+2\lambda_2=0. \tag{17}$$

Таким образом,

$$\lambda_1=-\frac{1}{2p_0};\quad \lambda_2=\frac{A}{4}. \tag{18}$$

После преобразований связка интегралов примет вид

$$\begin{gathered} V=A\xi_1^2+2A\xi_2^2+C\xi_3^2-2Mgy_C\alpha_2-Fy_1\alpha_3-\\ -\frac{1}{2p_0}\left(A\xi_1\alpha_1+2A\xi_2\alpha_2+C\xi_3\alpha_3\right)+\frac{A}{4}\left(\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2\right). \end{gathered} \tag{19}$$

Разобьём функцию V на три функции

$$V_1=A\xi_1^2-\frac{1}{2p_0}A\xi_1\alpha_1+\frac{A}{4}\alpha_1^2; \tag{20}$$

$$V_2=2A\xi_2^2-2Mgy_C\alpha_2-\frac{1}{2p_0}A\xi_2\alpha_2+\frac{A}{4}\alpha_2^2; \tag{21}$$

$$V_3=C\xi_3^2-Fy_1\alpha_3-\frac{1}{2p_0}C\xi_3\alpha_3+\frac{A}{4}\alpha_3^2. \tag{22}$$

Далее необходимо добиться определённо-положительности этих трёх форм. Запишем условие Сильвестра для функции V_1

$$\Delta_1 = A > 0;\ \Delta_2 = \frac{3A^2}{16p_0} > 0. \qquad (23)$$

Таким образом, функция $V_1 > 0$, следовательно, устойчивость параметров p и γ_1 доказана.

Условие положительности форм V_2 и V_3 заключается в выполнении неравенств

$$2A\xi_2^2 - 2Mgy_C\alpha_2 - \frac{1}{2p_0}A\xi_2\alpha_2 + \frac{A}{4}\alpha_2^2 > 0; \qquad (24)$$

$$C\xi_3^2 - Fy_1\alpha_3 - \frac{1}{2p_0}C\xi_3\alpha_3 + \frac{A}{4}\alpha_3^2 > 0. \qquad (25)$$

Неравенства (24) и (25) выполняются при условиях:

$$2A\xi_2^2 - \frac{1}{2p_0}A\xi_2\alpha_2 + \frac{A}{4}\alpha_2^2 > 0;$$

$$2Mgy_C\alpha_2 < 0; \qquad (26)$$

$$C\xi_3^2 - \frac{1}{2p_0}C\xi_3\alpha_3 + \frac{A}{4}\alpha_3^2 > 0;$$

$$Fy_1\alpha_3 < 0. \qquad (27)$$

Вторые равенства в (26) и (27) могут быть обеспечены выбором y_C и y_1.

Условия положительности первых форм этих же равенств обеспечивают условия Сильвестра, которые для (26) имеют вид:

$$\Delta_1 = 4A;\ \ \Delta_2 = \frac{A^2}{4p_0}(4p_0 - 1) > 0, \qquad (28)$$

для (27):

$$\Delta_1 = 2C;\ \ \Delta_2 = \frac{CA}{4p_0^2}(4p_0^2 - C) > 0. \qquad (29)$$

Итак, выполнение условий (26), (27) и (28), (29) является достаточным для устойчивости по переменным q, r, γ_2, γ_3.

Список литературы

1. Белецкий В.В., Хентов А.А. Вращательное движение намагниченного спутника. – М.: Наука, 1985.

2. Кончина Л.В. Движение тяжелого твердого тела переменной массы под действием силы переменного направления // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 7. – С. 25–25.

3. Бочковая Л.Ф. Об одном интегрируемом случае уравнений движения тела переменной массы с одной закреплённой точкой // Динамика твёрдого тела. – Алма-Ата, 1988.

4. Кончина Л.В. Один случай движения тяжелого твердого тела переменной массы под действием силы переменного направления // Научные труды международной научно-практической конференции ученых РГАУ-МСХА, ЛНАУ. – Москва-Луганск, 2012. – Т. 6. – С. 45–50.

5. Konchina L.V., Tulegenova K.B. Mathematical modeling of the motion of solids with fastened point under the force of variable direction // Mathematical Modeling of Ecological Systems. – Almaty, 2003. – P. 142.

References

1. Beletsky V.V., Khentov A.A. Rotational motion of t magnetized satellite. M.: Nauka, 1985.

2. Konchina L.V. Motion of a solid body with variable mass under the action of force with variable direction // Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovanija. 2011, no. 7, pp. 25–25.

3. Bochkovaya L.F. An integrable case of the equations of motion of a body with variable mass with one fixed point // Dinamika tvjordogo tela. Alma-Ata, 1988.

4. Konchina L.V. One case of motion of a solid body with variable mass under the action of variable direction // Proceedings of international scientific-practical conference of scientists RGAU – MSHA, LNAU. Moskow-Lugansk, Vol. 6, 2012. pp. 45–50.

5. Konchina L.V., Tulegenova K.B. Mathematical modeling of the motion of solids with fastened point under the force of variable direction // Mathematical Modeling of Ecological Systems. Almaty, 2003, pp. 142.

Рецензенты:

Денисов В.Н., д.т.н., доцент, кафедра «Высшая математика», Смоленский филиал национального исследовательского университета «МЭИ», г. Смоленск;

Омаров Т.И., д.т.н., доцент, кафедра «Прикладная механика и основы конструирования машин» Казахский национальный технический университет, г. Алматы.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 538.971+534.231.2

О ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СЕЙСМО-АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН МЕТОДОМ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ

Мкртчян А.Г., Мкртчян А.Р., Котанджян Х.В., Асланян А.А., Арутюнян Э.М., Арутюнян А.С., Айвазян Г.А., Мурадян О.Р., Агабекян В.Н., Миракян С.А.

Институт прикладных проблем физики, Национальная академия наук Республики Армения, Ереван, e-mail: surenalex@mail.ru

Работа посвящена определению основных параметров сейсмо-акустических волн, распространяющихся в земной коре, путем решения обратной задачи. Экспериментальные работы проводились на естественных и искусственных водоемах сотрудниками ИППФ НАН РА. С целью эффективной регистрации сейсмо-акустических волн были разработаны новые сверхчувствительные системы регистрации на основе явления двойной модуляции мессбауэровского излучения. Проведенный анализ показывает, что, применяя представленный математический аппарат при обработке экспериментальных данных временной мессбауэровской спектроскопии путем решения обратной задачи, можно определить основные параметры низкочастотных сейсмо-акустических колебаний и определить местонахождения источников сейсмо-акустических колебаний. Точность определения исходных параметров зависит от реальных условий экспериментальных исследований и погрешностей экспериментальной установки, которые могут привести к соответствующим статистическим ошибкам. Предварительная оценка сравнения теоретических расчетов с полученными экспериментальными данными дает хорошее согласование.

Ключевые слова: двойная модуляция, мессбауэровское излучение, сейсмо-акустические волны, амплитудно-временная спектроскопия, обратная задача

ABOUT THE POSSIBILITY OF DETERMING THE PARAMETERS OF SEISMIC-ACOUSTIC WAVES BY THE METHOD OF THE REVERSE PROBLEM

Mkrtchyan A.G., Mkrtchyan A.R., Kotandzhyan K.V., Aslanyan A.A., Arutyunyan E.M., Arutyunyan A.S., Ayvazyan G.A., Muradyan O.R., Agabekyan V.N., Mirakyan S.A.

Institute of Applied Problems of Physics, National Academy of Science of Armenia, Yerevan, e-mail: surenalex@mail.ru.am

The work is devoted to the determination of the main parameters of the seismic-acoustic waves propagating in the earth's crust through the solution of the reverse problem. The experimental work was done in natural and artificial reservoirs by the associates of IAPP NAS RA. For the efficient registration of seismic-acoustic waves new super sensitive systems of registration based on the effect of double modulation of Mossbauer radiation have been developed. The conducted analysis shows that by applying the suggested mathematical apparatus for the processing the experimental data of the time Mossbauer spectroscopy through the solution of the reverse problem it possible to determine the main parameters of the low-frequency seismic-acoustic oscillations and define the location of the source of the seismic-acoustic oscillations. The precision of the initial parameters depends upon the real conditions of the experimental investigations and the inaccuracies of the experimental device, which can end up with the corresponding statistic mistakes. The preliminary evaluation of the comparison of the theoretical calculations with the obtained experimental data results in a good agreement.

Keywords: double modulation, Mossbauer radiation, seismic-acoustic waves, amplitude-time spectroscopy, reverse problem

В настоящей работе проводится определение основных параметров распространяющихся в земной коре сейсмо-акустических волн путем решения обратной задачи [2, 5]. Для регистрации сейсмо-акустических волн на основе явления двойной модуляции мессбауэровского излучения [6] в ИППФ НАН РА были разработаны уникальные детекторы. Полученные результаты теоретических расчетов достаточно близки с полученными экспериментальными данными.

Определение параметров и вида сейсмо-акустических волн на основании мессбауэровских спектров поглощения, модулированных акустическими колебаниями, часто сводятся к решению обратных задач. Трудности решения обратных задач во многих случаях обусловлены их некорректной постановкой [2, 4, 5].

Для определения закона возбуждения рассмотрим форму линии поглощения при внешнем периодическом возбуждении [1, 3, 6, 7]

$$F(x)=\int_{\alpha}^{\beta}\frac{\varphi(s)ds}{(x-s)^2+1}=\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\psi(s)ds}{(x-s)^2+1}, \quad (1)$$

где $F(x)$ – мессбауэровский спектр поглощения с некоторой ошибкой; $\varphi(s)$ – закон возбуждения,

$$\psi(s)=\begin{cases}\varphi(s), & \alpha<s<\beta;\\ 0, & s<\alpha,\ \beta<s.\end{cases}$$

Умножая обе части уравнения (1) на *exp*(+*ipx*), интегрируя по *x* и используя обратное Фурье преобразование, получаем

$$\psi(s)=\frac{1}{2\pi^2}\int_{-\infty}^{\infty}\exp(|p|-ips)dp\int_{-\infty}^{\infty}F(x)\exp(+ipx)dx. \quad (2)$$

Однако вычисление Ψ(*s*) из (2) представляет определенные трудности, т.к. для сходимости интеграла необходимо, чтобы экспериментальная функция *F*(*x*) была гладкой функцией. Даже маленькая ошибка в *F*(*x*) приводит к большому искажению Ψ(*s*) из-за члена *exp*|*p*|. Эти трудности можно преодолеть при помощи метода регуляризации [5], развитой для решения некорректно поставленных обратных задач.

Для определения значения Ψ(*s*) рассмотрим «регуляризационный» функционал

$$J(\psi_1)=\int_{-\infty}^{\infty}\left[F(x)-\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\psi_1(s)ds}{(x-s)^2+1}\right]^2dx+\pi C^2\int_{-\infty}^{\infty}\left[\frac{d\psi_1(s)}{ds}\right]^2ds. \quad (3)$$

Функция Ψ_1 является регуляризованным решением и лишена вышеуказанных недостатков.

Таким образом, учитывая, что функционал *J* имеет минимум и что $\Psi_1(\pm\infty)=0$ или $\Psi'_1(\pm\infty)=0$, из условия минимума *J* имеем

$$\int_{-\infty}^{\infty}\frac{F(x)dx}{(x-s)^2+1}-\int_{-\infty}^{\infty}\frac{dx}{(x-s)^2+1}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{\psi(s')ds'}{(x-s')^2+1}+\pi^2C\frac{d^2\psi_1}{ds^2}=0. \quad (4)$$

Для $\psi_1(s)$ получаем

$$\psi_1(s)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\frac{F(x)\exp(-|p|)}{\exp(-2|p|)+Cp^2}\exp(-ips+ipx)dpdx. \quad (5)$$

Как и ожидалось, это выражение совпадает с выражением (2) при условии $C=0$. Анализируя далее экспериментальные случаи с четной функцией *F*(*x*), имеем

$$\psi_1(x)=\frac{2}{\pi^2}\int_0^{\infty}\frac{\overline{F}(p)\exp(-|p|)}{\exp(-2p)+Cp^2}\cos psdp, \quad (6)$$

где $\overline{F}(p)=\int_0^{\infty}F(x)\cos pxdx$, которая вычисляется метод Филона и значение *C* определяется из экспериментальной ошибки.

При некоторых асимметричных случаях закона возбуждения задача сводится к решению интегрального уравнения

$$F(x)=\int_x^R\varphi(s)\,\varphi(s-x)\,ds\,,$$

который решается численными методами.

Метод математической обработки модулированных временных мессбауэровских спектров для определения неизвестных параметров внешних возбуждений заключается в согласовании экспериментальных точек $N_k=N(t_k)$ некой аналитической функцией $\tilde{N}=\tilde{N}(t_k;\ \alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_n)$, где t_k – время, $\alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_n$ – неизвестные параметры внешних возбуждений. Точное определение параметров $\alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_n$ сводится к подбору согласующей функции для получения наилучших совпадений экспериментальных точек N_k с согласующими функциями $\tilde{N}(t_k;\ \alpha_1,\alpha_2,\ldots,\alpha_n)$.

Согласующую функцию для временных мессбауэровских спектров можно описать следующим выражением

$$\tilde{N}(t;\alpha_i)=\alpha_1\left(1-\frac{\alpha_2}{(\alpha_3+\alpha_4\sin\Omega t)^2+1}\right). \quad (7)$$

Для подбора параметров аппроксимирующей функции минимизируется следующий неотрицательный функционал

$$\Phi=\sum_{k=1}^{n}(\tilde{N}(t_k;\alpha_i)-N_k)^2,$$

где *n* – число экспериментальных точек, для которых выполняется условие

$$\delta\Phi=2\sum_k(\tilde{N}-N_k)\frac{\partial\tilde{N}}{\partial\alpha_m};\qquad \delta\alpha_m=0,\quad m=1,2,3,4. \quad (8)$$

Отсюда для параметров α_i получаем следующую систему уравнений

$$f_1 = 2\sum_k [\tilde{N}(t_k, \alpha_i) - N_k]\left(1 - \frac{\alpha_2}{(\alpha_3 + \alpha_4 \sin \Omega t_k)^2 + 1}\right) = 0;$$

$$f_2 = 2\sum_k [\tilde{N}(t_k, \alpha_i) - N_k]\frac{\alpha_1}{(\alpha_3 + \alpha_4 \sin \Omega t_k)^2 + 1} = 0;$$

$$f_3 = 4\sum_k [\tilde{N}(t_k, \alpha_i) - N_k]\frac{\alpha_1\alpha_2(\alpha_3 + \alpha_4 \sin \Omega t_k)}{[(\alpha_3 + \alpha_4 \sin \Omega t_k)^2 + 1]^2} = 0;$$

$$f_4 = 4\sum_k [\tilde{N}(t_k, \alpha_i) - N_k]\frac{\alpha_1\alpha_2(\alpha_3 + \alpha_4 \sin \Omega t_k)\sin \Omega t_k}{[(\alpha_3 + \alpha_4 \sin \Omega t_k)^2 + 1]^2} = 0. \quad (9)$$

Получается система нелинейных алгебраических уравнений для параметров α_1, α_2, α_3 и α_4, при решении которой используется метод квазилинеаризации Ньютона – Рапсона, т.е. выбираются начальные приближенные значения α_i^0 и разлагается $f_j(\alpha_i)$ в ряд в окрестности точки α_i^0. Оставляя только линейный член, получаем

$$f_j(\alpha_i) \approx f_j\left(\alpha_i^0\right) + J_{ij}\left(\alpha_i^0\right)\left(\alpha_j - \alpha_i^0\right) = 0, \quad i = 1, 2, 3, 4, \quad (10)$$

где $J_{ij} = \left(\frac{\partial f_i}{\partial \alpha_j}\right)_{\alpha_i^0}$ – матрица Якоби.

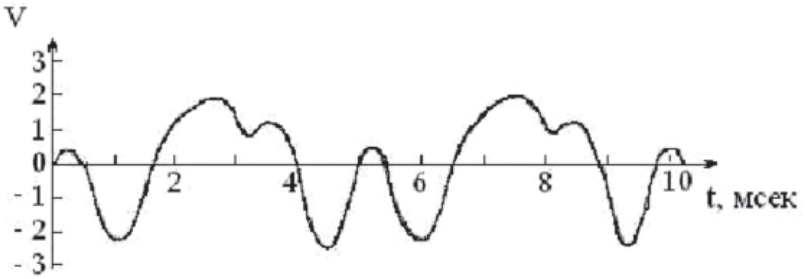
Решение этой системы α_i^1 является первым приближением параметров α_i

$$\alpha_i^1 = \alpha_i^0 - J_{ij}^{-1}\left(\alpha_i^0\right) f_j\left(\alpha_i^0\right), \quad (11)$$

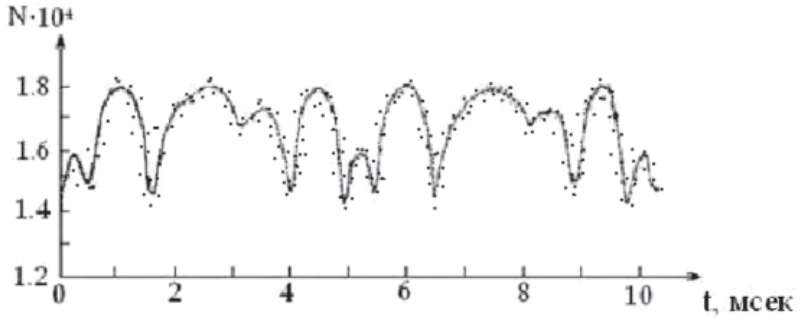
где J_{ij}^{-1} – обратная матрица Якоби.

Найденные таким образом решения α_i^1 снова подставляются в первоначальную систему уравнений (9) для нахождения второго приближения α_i^2. Решения α_i^2 снова подставляются в (9) и находится следующее приближение и т.д. Окончательно для α_1, α_2, α_3 и α_4 в n-м приближении имеем

$$\alpha_i^n = \alpha_i^{n-1} - J_{ij}^{-1}\left(\alpha_i^{n-1}\right) f_j\left(\alpha_i^{n-1}\right), \quad i,j = 1, 2, 3, 4. \quad (12)$$



а



б

Закон движения источника гамма-квантов (а) и временной мессбауэровский спектр поглощения (б): V – скорость движения источника гамма-квантов; t – время; N – количество гамма-квантов, зарегистрированных детектором

Точность определения исходных параметров α_i^0 зависит от реальных условий эксперимента и полученных экспериментальных данных, так как в реальном физическом эксперименте величины N_k определяются с некоторой погрешностью, определяемой статистическим набором гамма-квантов, которая и может привести к соответсвующим ошибкам в определении α_i.

На рисунке а приведено заданное нами движение источника гамма-квантов, а на рисунке б – временной мессбауэровский спектр поглощения гамма-квантов, регистрированных с помощью детекторов, разработанных в ИППФ НАН РА. Как видно из этих рисунков, имеется достаточно хорошее совпадение измеряемого сигнала с законом движения источников гамма-квантов.

Заключение

Проведенный сравнительный анализ показывает, что, применяя представленный математический аппарат при обработке экспериментальных данных временной мессбауэровской спектроскопии путем решения обратной задачи можно определить основные параметры низкочастотных сейсмо-акустических колебаний и восстановить вид колебаний.

Список литературы

1. Вертхейм Т.К. Эффект Мессбауэра. – М.: Мир, 1966. – С. 9–24.

2. Мкртчян А., Габриелян Р., Шагинян С., Мартиросян А. О некоторых обратных задачах в спектроскопии // Изв. АН Арм. ССР., физика. – 1983. – Т. 18, Вып. 3. – С. 3–13.

3. Мкртчян А., Габриелян Р. Изменение мессбауэровских спектров поглощения, индуцируемые низкочастотными возбуждениями разных форм // Акустический журнал. – 1980. – Т. 26, Вып. 2. – С. 200–206.

4. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1986. – С. 288.

5. Mkrtchyan A., Nadjarian G., Gabrielyan R., Khanamiryan R. – Inverse Problem in Mössbauer Spectroscopy in case of Low Frecuency // Phys. Stat. Sol. – 1982. – b. 109. – P. 131–136.

6. Mkrtchyan A., Gabrielyan R., Kocharyan L., Tumanian S. – Double gamma-acoustic resonance in crystals // Phys. Stat. Sol. – 1976. – b. 73 – P. 681–687.

7. Mkrtchyan A., Harutyunyan G., Pulatov M., Mkrtchyan A. On Determination of Parameters of Mössbauer Absorption Spectra at Ultrasonic Excitation // Proceedings of NAS RA, Physics. – 1978. – Vol. 13, Iss. 3. – P. 217–220.

References

1. Vertheim T. K., Mossbauer Effect, M., Mir. 1966. pp. 9–24.

2. Mkrtchyan A., Gabrelyan R., Shahinyan S., Martirosyan A. About some reverse problems in spectroscopy // Proceedings of NAS RA, Physics, 1983. Vol. 18, Iss.3. pp. 3–13.

3. Mkrtchyan A., Gabrelyan R. Alteration of Mossbauer absoption spectra caused by the low-frequency excitations of different shapes // The Journal of Acoustics. 1980. Vol. 26, Iss. 2. pp. 200–206.

4. Tikhonov A.N., Arsenin V. Ya. Methods of solution of some incorrect problems. Moscow, Nauka, 1986. pp. 288.

5. Mkrtchyan A., Nadjarian G., Gabrielyan R., Khanamiryan R. Inverse Problem in Mössbauer Spectroscopy in case of Low Frecuency // Phys. Stat. Sol. 1982. b. 109. pp. 131–136.

6. Mkrtchyan A., Gabrielyan R., Kocharyan L., Tumanian S. Double gamma-acoustic resonance in crystals // Phys. Stat. Sol. 1976. b. 73 pp. 681–687.

7. Mkrtchyan A., Harutyunyan G., Pulatov M., Mkrtchyan A. On Determination of Parameters of Mössbauer Absorption Spectra at Ultrasonic Excitation // Proceedings of NAS RA, Physics. 1978. Vol. 13, Iss. 3. pp. 217–220.

Рецензенты:

Ванцян А.А., д.ф.-м.н., профессор, ведущий научный сотрудник, Институт прикладных проблем физики Национальной академии наук Республики Армения, г. Ереван;

Саарян А.А., д.ф.-м.н., профессор, Ереванский государственный университет, г. Ереван.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 544.773

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПЕРЕХОДА В ЭМУЛЬСИЯХ, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ

Нуштаева А.В., Мельникова К.С., Просвирнина К.М.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, e-mail: nushtaeva.alla@yandex.ru

Одним из факторов стабилизации эмульсий твердыми частицами является переход двухмерного золя на поверхности капель в двухмерный гель. Иногда образуется трехмерная сетка-структура, захватывающая межфазные слои и пронизывающая всю дисперсионную среду. В силу структурообразования в межфазных слоях и в дисперсионной среде эмульсии, стабилизированные твердыми частицами, обладают особыми свойствами. Во-первых, они чрезвычайно устойчивы в отношении коалесценции в течение длительного времени; во-вторых, проявляют необычное реологическое поведение, которое связано с жесткостью и упругостью адсорбционных слоев частиц. Из эмульсии, стабилизированной твердыми частицами, методом высушивания на воздухе был получен образец нано-микропористого твердого материала. Технология получения такого материала состояла из следующих этапов: 1) приготовление фазы воды и фазы масла; 2) получение эмульсии; 3) высушивание эмульсии. В дополнение приводится обзор возможности получения нано(микро)-капсул из эмульсий, стабилизированных твердыми частицами.

Ключевые слова: твердые частицы, эмульсии, нано-микропористые материалы

SOL-GEL TRANSITION IN EMULSIONS STABILIZED BY SOLID PARTICLES

Nushtaeva A.V., Melnikova K.S., Prosvirnina K.M.

Penza state university of architecture and building, Penza, e-mail: nushtaeva.alla@yandex.ru

One of the factors of emulsion stabilizing by solid particles is transition of two-dimensional sol on the emulsion drop interface into two-dimensional gel. Sometimes a three-dimensional net-structure is formed. The net-structure excites the interfacial layers and penetrates the continuous phase. By reason of the interfacial structure formation the emulsions stabilized by solid particles have special properties. In the first, they are extremely stable against coalescence for a long time; in the second, they exhibit unusual rheological behavior, which is associated with rigidity and elasticity of adsorption layers of the particles. A nano-microporous solid material sample was obtained by drying the solid-stabilized-emulsion. Technology for producing this material consisted of the following stages: 1) preparing the water phase and the oil phase; 2) preparing the emulsion ; 3) drying the emulsion. In addition, the overview of possibility of use of solid-stabilized-emulsions for obtaining of the nano(micro)capsules is given.

Keywords: solid particles, emulsions, nano-microporous materials

Термин «золь-гель технология» объединяет большую группу методов жидкофазного синтеза материалов из растворов, для которых характерен переход золя в гель. Методом золь-гель технологии получают нано- и микропористые материалы, тонкие пленки, органо-неорганические композиты [2].

При стабилизации эмульсий твердыми частицами последние адсорбируются на поверхности вода-масло, образуя прочный «адсорбционный» (межфазный) слой, представляющий собой двухмерный золь. Одним из факторов стабилизации таких эмульсий является переход двухмерного золя на поверхности капель в двухмерный гель. Иногда образуется трехмерная сетка-структура, захватывающая межфазные слои и пронизывающая всю дисперсионную среду.

В силу структурообразования в межфазных слоях и в дисперсионной среде эмульсии, стабилизированные твердыми частицами, обладают особыми свойствами. Во-первых, они чрезвычайно устойчивы в отношении коалесценции в течение длительного времени; во-вторых, проявляют необычное реологическое поведение, которое связано с жесткостью и упругостью адсорбционных слоев частиц [7, 12].

Причем высокая устойчивость напрямую связана со структурно-механическими свойствами эмульсий. Значения реологических параметров золей коллоидного кремнезема, модифицированного гексиламином, – модулей упругости и эластичности, структурной вязкости, предельного динамического напряжения сдвига – увеличивались при возрастании степени гидрофобности коллоидных частиц [3–5, 12, 13]. В эмульсиях, стабилизированных гексиламин-модифицированным кремнеземом, это приводило к увеличению толщины эмульсионных пленок и к формированию эмульсий, чрезвычайно устойчивых как агрегативно, так и кинетически. Такие системы не выделяли ни воду, ни масло в течение нескольких месяцев.

1. Получение эмульсий и нано-микропористого материала

Материалы и методы исследования

В качестве твердых стабилизаторов эмульсий использовали аэросил марки А-380 – пирогенетический кремнезем (SiO_2) – порошок с удельной поверхностью 380 ± 30 м^2/г и средним радиусом первичных частиц 7 нм. Частицы в порошке коллоидного кремнезема всегда агрегированы. Радиус агрегатов был рассчитан по характеристической мутности [1]:

$$[\tau] = \tau / \lambda,$$

где τ – мутность дисперсии, измеренная турбодиметрическим методом с помощью фотоколориметра при концентрации SiO_2 0,1 % (масс) и длине волны λ = 340; 400 и 590 нм. Средний радиус агрегатов частиц кремнезема составил 40 ± 5 нм.

Для модификации поверхности кремнезема использовали гексиламин (ч.д.а. Merck), молекулы которого адсорбировались на поверхности частиц кремнезема, увеличивая краевой угол в зависимости от концентрации гексиламина вплоть до 180° [11].

Для получения водных растворов и дисперсий применялась дистиллированная вода.

В качестве фазы масла использовался декан (ч.д.а. Merck).

Эмульсии получали методом встряхивания в пробирке фаз воды и масла. Эмульсия считалась устойчивой, если не разрушалась в течение суток. В случае укрупнения капель до 2–3 мм система считалась неустойчивой, даже если разделения на отдельные фазы не наблюдалось.

Технология получения твердого нано-микропористого материала из эмульсий, стабилизированных твердыми частицами, состоит из следующих этапов:

1) приготовление фазы воды и фазы масла;
2) получение эмульсии;
3) высушивание эмульсии.

Самопроизвольно сконцентрированную в гравитационном поле эмульсию высушивали на воздухе при комнатной температуре до постоянной массы.

Размер капель эмульсии определяли микроскопическим методом.

Результаты исследования и их обсуждение

При использовании в качестве эмульгатора твердых частиц аэросила, модифицированного гексиламином, получаются структурированные эмульсии, которые при высокой концентрации твердой фазы не выделяют ни воду, ни масло в течение длительного времени [12].

Из эмульсии, стабилизированной твердыми частицами, методом высушивания нами был получен образец нано-микропористого твердого материала.

На рисунке представлена фотография высушенной эмульсии В/М, полученной из 5 %-й водной дисперсии гидрофобного аэросила (модифицированного гексиламином в концентрации 0,5 моль/л без электролита) и декана при объемной доле масла 0,75 (во время встряхивания). Данная эмульсия находилась в пробирке с пробкой без перемешивания несколько месяцев, в результате чего образовалась концентрированная и желатинированная эмульсия. Эта самопроизвольно сконцентрированная в гравитационном поле эмульсия была высушена на воздухе при комнатной температуре (около 20 °С).

Образец нано-микропористого материала, полученного методом высушивания эмульсии, стабилизированной органо-модифицированным аэросилом. Высота образца примерно 0,5 см; диаметр – 1 см^2

В результате получился твердый, но хрупкий материал, который мы называем нано-микропористым, потому что он, с одной стороны, состоит из сферических ячеек микрометрического размера, которые представляют собой высушенные слои кремнезема, прежде покрывавшие поверхность эмульсионных капель. Среднестатистический диаметр капель эмульсии был в пределах 100–400 мкм; максимальный диаметр – 1000 мкм.

С другой стороны, стенки этих ячеек содержат поры нанометрического размера, образующиеся в «адсорбционных» слоях твердых частиц. В предположении, что исходные частицы кремнезема образуют агрегаты правильной сферической формы радиусом R = 40 нм, диаметр пор в «адсорбционном» слое таких агрегатов составит 12 нм при гексагональной упаковке агрегатов (0,155·2R [3, 5]) и 33 нм при кубической упаковке (0,144·2R [3, 5]) агрегатов такого размера.

Подобным же образом твердый пористый материал может быть получен из пены, стабилизированной твердыми частицами.

2. Нанокапсулы и коллоидные кристаллы

Нано- или микрокапсула (или коллоидосома) представляет собой сферическую полую частицу, оболочка которой образована полимерами или фосфолипидами, а внутри

находится низкомолекулярное вещество. Она содержит внутреннюю полость, которая может содержать липофильный растворитель или быть гидрофильной.

Коллоидосомы могут быть получены поверхностной (межфазной) полимеризацией мономеров, послойной сборкой разнозаряженных полимеров и из предварительно полученных полимеров. Преимущество коллоидосом, полученных межфазной полимеризацией на границе вода/масло в эмульсиях, заключается в том, что полимер получают *in situ*, что позволяет полимерной мембране располагаться по контуру внутренней фазы М/В или В/М эмульсий [14].

Граница вода/масло используется для создания коллоидных кристаллов реже, чем поверхность вода/воздух. Однако слои упорядоченных твердых частиц более стабильны на границе вода/масло [10]. Это связано с тем, что заряды на границе частица/масло выше, чем на границе частица/воздух. В работах [8, 9] показано, что упорядочение управляется кулоновским взаимодействием между частицами, зависящим от величины краевого угла, и самоупорядочение (самосборка) частиц происходит при значении краевого угла от 115 до 129°.

Коллоидосомы имеют важное практическое применение. С их помощью можно доставлять лекарства, внедрив их внутрь нано(микро)капсулы. Технология помещения лекарственных веществ в нанокапсулы позволяет использовать многие лекарственные соединения, доставка которых в органы и ткани была бы сильно затруднена из-за их нестабильности или нерастворимости в воде. Эта технология позволяет снизить токсичность и добиться желаемой фармакокинетики для лекарственных препаратов.

Большинство известных коллоидных систем являются полидисперсными, т.е. характеризуются достаточно широким распределением частиц дисперсной фазы по размерам. В монодисперсных коллоидных системах, состоящих из близких по форме, размеру и характеру взаимодействия между собой частиц, может наблюдаться явление, не характерное для полидисперсных систем, – коллоидная кристаллизация [6]. Коллоидные кристаллы – это дисперсии частиц твердой фазы в жидкости, в которых частицы, несмотря на наличие жидкой среды, пространственно упорядочены, образуя кристаллическую решетку того или иного типа.

Получение этих объектов производится из коллоидных растворов путем их осаждения или при медленном испарении растворителя. Получение упорядоченных наноструктур такого типа является сложной технологической задачей, связанной с предотвращением образования рыхлых фрактальных кластеров при коагуляции коллоидных растворов. Решается эта проблема введением в состав коллоидного раствора веществ, адсорбирующихся на поверхности наночастиц и влияющих на характер взаимодействия между наночастицами. К таким веществам относятся электролиты, меняющие кулоновский заряд частиц, или полимеры, создающие на их поверхности структурно-механический барьер. Коллоидные кристаллы представляют собой совокупность наночастиц, организованных в упорядоченные структуры. Коллоидные кристаллы являются объектами оптоэлектроники, могут использоваться как прекурсоры для получения плотной нанокерамики или нанокомпозитов, а также средой и шаблоном для синтеза других упорядоченных наноструктур.

Заключение

Методом золь-гель технологии получены желатинированные эмульсии и твердый нано-микропористый материал. Особенность применения данной технологии к эмульсиям заключается в том, что в эмульсиях, стабилизированных твердыми частицами, золь-гель переход происходит на межфазной поверхности вода-масло.

Список литературы

1. Григоров О.Н. Руководство к практическим работам по коллоидной химии / О.Н. Григоров, И.Ф. Карпова, З.П. Козьмина, К.П. Тихомолова, Д.А. Фридрихсберг, Ю.М. Чернобережский. – М.: Химия, 1964.

2. Мошников В.А. Золь-гель технология микро- и нанокомпозитов: учебное пособие / В.А. Мошников, Ю.М. Таиров, Т.В. Хамова, О.А. Шилова / под ред. О.А. Шиловой. – СПб.: Лань, 2013.

3. Нуштаева А.В., Вилкова Н.Г., Еланева С.И. Стабилизация пен и эмульсий нерастворимыми порошками: монография. – Пенза: ПГУАС, 2011.

4. Нуштаева А.В., Шумкина А.А., Волкова Н.В. Влияние модифицирующей добавки (гексиламина) на реологические свойства суспензий кремнезема // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2012. – № 29, сер. Естественные науки. – С. 358–362.

5. Нуштаева А.В. Эмульсии, стабилизированные твердыми частицами: монография. – М.: Инфра-М, 2014.

6. Фотонные кристаллы [Электронный ресурс] // Electromagnetic Template Library (EMTL): сайт. – URL: http://fdtd.kintechlab.com/ru/pc (дата обращения 16.04.2014).

7. Arditty S., Schmitt V., Giermanska-Kahn J., Leal-Calderon F. Materials based on solid-stabilized emulsions // J. Colloid Interface Sci. – 2004. – Vol. 275. – P. 659–664.

8. Horozov T., Aveyard R., Binks B.P., Clint J.H. Structure and stability of silica particle monolayers at horizontal and vertical octane-water interfaces // Langmuir. – 2005. – Vol. 19. – P. 7405–7412.

9. Horozov T., Aveyard R., Clint J.H., Binks B.P. Order-disorder transition in monolayers of modified monodisperse silica particles at the octane-water interface // Langmuir. – 2003. – Vol. 21. – P. 2822–2829.

10. Mao, Zh. Molecular mimetric self-assembly of colloidal particles / Zh. Mao, H. Xu, D Wang // Advanced Functional Materials. – 2010. – Vol. 20. – № 7. – P. 1053–1074.

11. Nushtaeva A.V. Contact angles of selective wetting of hexylamine-modified silica surface // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2014. – V. 451. – P. 101–106.

12. Nushtaeva A.V., Shumkina A.V. Properties of emulsion and free emulsion (aqueous) films stabilized with hexylamine-modified silica // Colliod J. – 2013. – Vol. 75. – № 3. – P. 326–332.

13. Nushtaeva A.V. Thinning of emulsion water-in-oil films stabilized with modified aluminum hydroxide under influence of applied pressure drop // Soft. – 2014. – Vol. 3. – № 1. – P. 11–17. – www.scirp.org/iournal/soft.

14. Tan A., Simovic S., Davey A.K., Rades T., Prestidge C.A. Silica-lipid hybrid (SLH) microcapsules: A novel oral delivery system for poorly soluble drugs // J. Controlled Release. – 2009. – Vol. 134. – № 1. – P. 62–70.

References

1. Grigorov, O.N. Rukovodstvo k prakticheskim rabotam po kolloidnoi khimii (Guide to Practical work on colloid chemistry) / O.N., Grigorov, I.F. Karpova, Z.P. Kozmina, K.P. Tihomirova, D.A. Fridrihsberg, Yu.M. Chernoberezhsky. Moscow, Khimia. 1964.

2. Moshnikov, V.A. Sol-gel tehnologia mikro- i nanokompositov: uchebnoe posobie (Sol-gel technology of micro- and nanocomposites) / V.A. Moshnikov, Yu.M. Tairov, T.V. Hamova, O.A. Shilova / Pod red. O.A. Shilovoi. SPb.: Lan. 2013.

3. Nushtaeva A.V., Vilkova N.G., Elaneva S.I. Stabilizatsia pen i emulsii nerastvorimimi poroshkami: monographia (Stabilization of foams and emulsions with insoluble powders). Penza: PGUAS. 2011.

4. Nushtaeva A.V., Shumkina A.A., Volkova N.V. Dlianie modiphitsiruyuschei dobavki (hexilamina) na reologicheskie svoistva suspensii kremnesema (Influence of modifying adding (hexylamin) on rheological properties of silica suspension) // Izvestia PGPU im. V.G. Belinskogo. 2012. no. 29, ser. Estestvennie nauki. pp. 358–362.

5. Nushtaeva A.V. Emulsii stabilizirovannie tverdimi chastitsami: monographia (Solid-stabilized-emulsions). Moskow: Infra-M. 2014.

6. Fotonnie kristali (photonic crystals) [electronic resource] // Electromagnetic Template Library (EMTL): site. URL: http://fdtd.kintechlab.com/ru/pc (date of access 16.04.2014).

7. Arditty S., Schmitt V., Giermanska-Kahn J., Leal-Calderon F. Materials based on solid-stabilized emulsions // J. Colloid Interface Sci. 2004. Vol. 275. pp. 659–664.

8. Horozov T., Aveyard R., Binks B.P., Clint J.H. Structure and stability of silica particle monolayers at horizontal and vertical octane-water interfaces // Langmuir. 2005. Vol. 19. pp. 7405–7412.

9. Horozov T., Aveyard R., Clint J.H., Binks B.P. Order-disorder transition in monolayers of modified monodisperse silica particles at the octane-water interface // Langmuir. 2003. Vol. 21. pp. 2822–2829.

10. Mao, Zh. Molecular mimetric self-assembly of colloidal particles / Zh. Mao, H. Xu, D Wang // Advanced Functional Materials. 2010. V. 20. no. 7. pp. 1053–1074.

11. Nushtaeva A.V. Contact angles of selective wetting of hexylamine- modified silica surface // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2014. Vol. 451. pp. 101–106.

12. Nushtaeva A.V., Shumkina A.V. Properties of emulsion and free emulsion (aqueous) films stabilized with hexylamine-modified silica // Colliod J. 2013. Vol. 75. no. 3. pp. 326–332.

13. Nushtaeva A.V. Thinning of emulsion water-in-oil films stabilized with modified aluminum hydroxide under influence of applied pressure drop // Soft. 2014. Vol. 3. no. 1. pp. 11–17. www.scirp.org/iournal/soft.

14. Tan A., Simovic S., Davey A.K., Rades T., Prestidge C.A. Silica-lipid hybrid (SLH) microcapsules: A novel oral delivery system for poorly soluble drugs // J. Controlled Release. 2009. Vol. 134. no. 1. pp. 62–70.

Рецензенты:

Вилкова Н.Г., д.х.н., профессор кафедры физики и химии, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза;

Демьянова В.С., д.т.н., профессор, зав. кафедрой инженерной экологии, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 612.822.3

ВЛИЯНИЕ МОРФИНА НА СИНАПТИЧЕСКУЮ ПЛАСТИЧНОСТЬ В ОРГАНОТИПИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ ГИППОКАМПА

Береговой Н.А., Панкова Т.М., Сорокина Н.С., Топчий Е.В., Старостина М.В.

ФГБУ «Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Новосибирск, e-mail: ber@niimbb.ru

В работе изучено влияние морфина на органотипическую культуру гиппокампа крыс. Показано, что длительное воздействие морфина не нарушает развития органотипической культуры гиппокампа и не влияет на жизнеспособность клеток. Острое и кратковременное (48 часов) воздействие морфина на культуру не изменяет базовых характеристик суммарных ВПСП мшистых волокон. В то же время достоверно увеличивается амплитуда суммарного ВПСП через 60 мин после тетанизации, то есть регистрируется фасилитация длительной посттетанической потенциации. Длительное (10 и более дней) культивирование в присутствии морфина вызывает достоверное увеличение амплитуды суммарного ВПСП мшистых волокон в ответ на тестовые стимулы и снижает вероятность формирования длительной посттетанической потенциации. В целом временная динамика изменений синаптической пластичности мшистых волокон в культуре гиппокампа аналогична таковой в срезах гиппокампа животных при развитии у них хронической опиатной зависимости. Полученные данные позволяют полагать, что органотипическая культура гиппокампа может быть использована как модель при изучении клеточно-молекулярных механизмов развития наркотической зависимости.

Ключевые слова: морфин, органотипическая культура гиппокампа, синаптическая пластичность

EFFECTS OF MORPHINE ON SYNAPTIC PLASTICITY IN HIPPOCAMPAL SLICE CULTURE

Beregovoy N.A., Pankova T.M., Sorokina N.S., Topchiy E.V., Starostina M.V.

Institute of Molecular Biology and Biophysics of Siberian Branch RAMS, Novosibirsk, e-mail: ber@niimbb.ru

The effects of morphine in hippocampal slice culture were studied. It was shown that prolonged incubation with morphine did not affect the development of slice culture and cell viability. The acute or short-term (48 hours) influence of morphine did not modify the basic characteristics of mossy fiber field EPSPs. At the same time the amplitude of field EPSPs 60 min after tetanization was significantly higher, i.e. facilitation of long-term potentiation was observed. The prolonged (10 days or more) cultivation in presence of morphine resulted in significant increase of field EPSPs amplitude and decreased the probability of LTP development. As a whole a time-course of changes in mossy fiber synaptic plasticity was similar to that in hippocampal slices from animals at different stages of the development of chronic opiate dependence. The data received allowed to suppose that hippocampal slice culture represented a suitable model for the studies on cellular and molecular mechanisms of the development of drug dependence.

Keywords: morphine, hippocampal slice culture, long-term potentiation

Широкое распространение наркомании делает актуальными исследования нейробиологических основ формирования наркотической зависимости и поиска новых методов и подходов к ее лечению. В настоящее время экспериментальные работы по изучению эффектов вызывающих зависимость препаратов проводятся как *in vivo*, на различных моделях аддикции на животных, так и *in vitro*, на первичных культурах нервных клеток и клеточных линиях.

Культуры, являющиеся относительно однородными клеточными популяциями, предоставляют широкие возможности для изучения молекулярных механизмов действия наркотических веществ и первичного скрининга протекторных соединений, но не позволяют исследовать функционирование нейронных ансамблей и влияние взаимодействий между различными типами клеток нервной системы. Эти ограничения могут быть преодолены использованием органотипических культур нервной ткани.

Особенностью органотипических культур нервной ткани, отличающей их от первичных культур нейронов и клеточных линий, является сохранение характерной для данного отдела мозга цитоархитектуры и внутренних межнейронных связей. Это позволяет в условиях *in vitro* исследовать клеточные и молекулярные механизмы патологических состояний, функциональные параметры синаптической пластичности, делает их удобной моделью для скрининга биологически активных соединений.

Наиболее широко используется органотипическая культура гиппокампа (ОКГ). Морфологическое и функциональное становление системы внутренних связей гиппокампа происходит постнатально, срезы гиппокампа, взятые у животных в раннем постнатальном периоде, можно культивировать в течение длительного срока. При этом сохраняется расположение клеточных слоев, а формирование и функциональное созревание специфических синаптических

связей происходит *in vitro*. Таким образом, культура гиппокампа представляет собой удобную модель для изучения морфологических и функциональных характеристик как развивающейся, так и зрелой нервной ткани. ОКГ были использованы для изучения эффектов гипоксии, гипогликемии, комбинации их при моделировании ишемии, окислительного стресса, повреждающего действия возбуждающих аминокислот, нейротоксинов, органических растворителей и этанола [3, 7, 11].

В представленной работе мы анализировали влияние кратковременного и длительного культивирования ОКГ с морфином и вызванных этим изменений синаптической пластичности, сопоставляя эти данные с ранее полученными на животных при формировании у них хронической опиатной зависимости [1].

Материалы и методы исследования

Культивирование: Крыс в возрасте 7–8 дней получали из Лаборатории экспериментальных животных Института цитологии и генетики СО РАН, все экспериментальные процедуры на животных были одобрены комитетом по биомедицинской этике ФГБУ «НИИМББ» СО РАМН и проводились в соответствии с Принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53434-2009) и согласно «Директиве 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского союза по охране животных, используемых в научных целях». Получение и культивирование срезов гиппокампа проводили, как описано ранее [12]. Коротко, поперечные срезы гиппокампа (400 мкм) помещали на покрытые коллагеном стекла, оставляли на 30 мин. во влажной камере (чашки Петри с «пьедесталами») при 36°C в CO_2-инкубаторе для прикрепления, а затем добавляли среду, содержащую 25% раствора Хэнкса, 10% эмбриональной телячьей сыворотки, 65% среды Игла в модификации Дульбекко и добавки инсулина (0,2–0,3 ед./мл), L-глутамина (0,29 г/л), глюкозы (6,5 мг/мл). Культивирование срезов вели в CO_2-инкубаторе при 5% CO_2, 90% влажности, 36°C. Смену среды проводили раз в два дня. На второй день культивирования в среду на 24 часа добавляли антимитотические препараты (5-Fluoro-2-deoxyuridine, cytosine-b-d-arabinofuranoside, uridine, Sigma, США) в конечной концентрации 10^{-6}–10^{-7} M для подавления размножения макрофагов и фибробластов, нарушающего органотипию среза.

Культивирование контрольных культур вели в стандартной культуральной среде. Для исследования длительного воздействия морфина (конечная концентрация 10 μM) морфин добавляли к культуральной среде с 4-го дня культивирования, при изучении кратковременного (48 ч) воздействия морфин вносили на 10–11 дни *in vitro*. Состояние органотипических культур регулярно оценивали визуально.

Морфологический анализ и оценка выживания клеток. Для оценки морфологических характеристик использовали общепринятые методы гистологического анализа. На 5, 10, 14, 21 дни культивирования эксплантаты фиксировали 10% нейтральным формалином и затем окрашивали крезиловым фиолетовым или импрегнировали серебром по методу Бодиана с последующим контрастированием хлорным золотом. Для оценки количества погибших клеток препараты окрашивали иодидом пропидия (3 μг/мл среды, 1 час в CO_2-инкубаторе), промывали раствором Хэнкса, фиксировали 4% параформом (1 ч) и заключали в глицерин. Анализ полученных препаратов проводили на конфокальном микроскопе LSM 510 (Carl Zeiss).

Электрофизиологические эксперименты. Для выявления функциональных изменений, вызванных острым и хроническим действием морфина, регистрировали суммарный возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП) мшистых волокон в ответ на тестирующие стимулы и оценивали параметры синаптической пластичности на модели длительной посттетанической потенциации (ДПТП). Ранее было показано [2], что ДПТП может быть вызвана в ОКГ крыс начиная с 7–9 дней культивирования, поэтому для экспериментов использовали ОКГ с 13 по 20 день *in vitro*.

Для проведения электрофизиологических экспериментов стекла с ориентированными эксплантатами помещали в проточную термостатированную камеру в среду следующего состава (в мМ): NaCl – 124; KCL – 4,9; KH_2PO_4 – 1,2; $MgSO_4$ – 1,3; $CaCl_2$ – 2,5; $NaHCO_3$ – 25,6; D-глюкоза – 10; pH 7,5, аэрируемую карбогеном (95% O_2 – 5% CO_2). После 20-минутной инкубации стимулирующий электролитически заточенный биполярный вольфрамовый электрод помещали в область мшистых волокон, регистрирующий стеклянный электрод (сопротивление 2–5 МОм, заполнен 2,5 M NaCl) – в зоне начальных апикальных дендритов пирамидных нейронов области CA3. Тестирование проводили при помощи одиночных прямоугольных стимулов длительностью 200 мкс, наносимых не реже, чем через 5 мин. Вызванные потенциалы регистрировали при помощи 12-разрядного АЦП (Digidata, Molecular Devices) и обрабатывали, используя пакет программ pClamp-6 (Axon Instruments). Для выработки ДПТП амплитуду тестирующего стимула подбирали таким образом, чтобы величина ответа составляла около 50% от максимальной. Тетанизацию проводили тремя последовательными пачками стимулов частотой 200 Гц, длительность каждой пачки импульсов 1 с, интервал между пачками 2 с. Через 10 мин процедуру тетанизации повторяли.

Регистрацию вызванных потенциалов вели не менее 60 мин после тетанизации, что позволяло сделать заключение о формировании или отсутствии ДПТП. Считали, что ДПТП формируется, если после второй тетанизации амплитуда сигнала увеличивалась более чем в 1,5 раза (или на 50%), и оставалась таковой на протяжении всего времени наблюдения. Относительное изменение амплитуды суммарного ВПСП после тетанизации вычисляли по формуле

$$\frac{A_t - A_0}{A_0} \cdot 100\%,$$

где A_0 – амплитуда ответа на тестовый стимул до тетанизации; A_t – соответствующая амплитуда после тетанизации.

Статистический анализ и обработку данных проводили с использованием пакетов программ Statistica 9 (StatSoft) и OriginPro 8.1 (OriginLab Corporation). Для оценки межгрупповых различий использовали однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Оценку достоверности различий средних значений параметров проводили с использованием

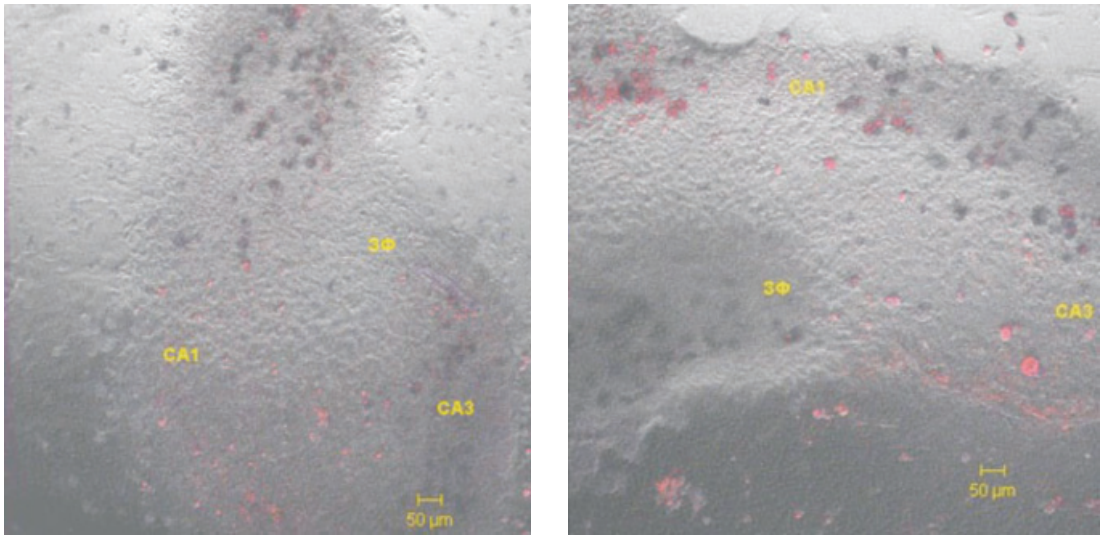
t-критерия Стьюдента и критерия Манна – Уитни. Различия между группами считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде арифметического среднего и стандартной ошибки среднего (M ± SEM).

Результаты исследования и их обсуждение

Через сутки после посадки срезов и в течение всего последующего срока культивирования в контрольной и опытной (культивирование в присутствии 10 μM морфина) группах культур наблюдали формирование типичной зоны роста, образующейся по периферии эксплантата за счет мигрирующих астроцитов и фибробластов, а также покидающих эксплантат отростков нейронов. Незначительная их часть покидает эксплантат по всей его границе, в то время как наибольшая часть нейритов выходит из эксплантата в зоне фимбрии и остатка энторинальной коры, то есть в тех областях, где в норме проходят выходящие из гиппокампа аксоны пирамидных нейронов области CA3 и CA1. В этой зоне в ходе культивирования можно наблюдать фасцикуляцию (образование пучков) аксонов. Постепенно фибробласты мигрируют к границам зоны роста, а нейриты, тела и отростки астроцитов, контактируя, образуют плотную сетевидную структуру.

Нарушений прикрепления к субстрату в опытной и контрольных группах срезов отмечено не было. Расположение основных клеточных слоев (слой гранулярных клеток зубчатой фасции и слой пирамидных нейронов Аммонова рога) также соответствовало таковому в срезах гиппокампа целого мозга.

Как можно увидеть на рис. 1, единичные погибшие клетки как в контрольных, так и в опытных ОКГ расположены по всей толще эксплантата и не ассоциированы с каким-либо из определенных полей. В опытных культурах можно было отметить несколько более интенсивное окрашивание мелких ядер в области зубчатой фасции, где расположена герминальная зона, содержащая недиффенцированные клетки-предшественники.



а б

Рис. 1. Оценка жизнеспособности клеток в органотипической культуре гиппокампа с помощью окраски иодидом пропидия. 17 дней in vitro: а – культивирование в стандартной среде (контроль); б – культивирование в присутствии морфина (10 μM). Длина волны возбуждения 535 нМ, излучения – 560 нМ

В ОКГ присутствуют крупные клетки-макрофаги, представляющие собой активированную микроглию. Активность их наиболее высока на ранних этапах культивирования, когда они участвуют в удалении материала, поврежденного при приготовлении срезов, а затем постепенно снижается. При использовании иодида пропидия клетки макрофагальной глии иногда захватывали окрашенный клеточный материал, в этом случае свечение было локализовано в цитоплазме, в то время как ядро оставалось темным. Мы не наблюдали достоверного изменения числа таких клеток в опытных ОКГ по сравнению с контрольными. Таким образом, длительное культивирование срезов гиппокампа крыс в среде, содержащей 10 μM морфина, не влияло существенным образом на жизнеспособность клеток ОКГ.

Электрофизиология

Непосредственная аппликация морфина (10 μM) на органотипическую культуру с последующей 20-минутной инкубацией не вызывает достоверных изменений амплитуды и латентности ВПСП мшистых волокон в ответ на тестовый стимул. В то же время под воздействием морфина амплитуда ВПСП через 60 мин после тетанизации достоверно выше, чем в контрольных культурах (рис. 2).

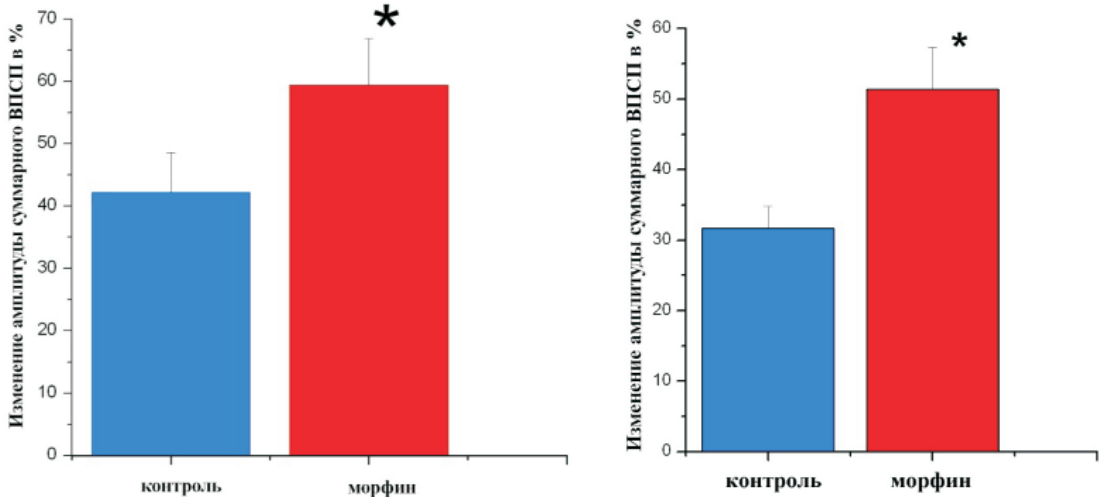


*Рис. 2. а – изменение относительной амплитуды суммарного ВПСП мшистых волокон через 60 минут после тетанизации при 20-минутной инкубации после аппликации морфина на ОКГ. * – $p < 0,05$ ($n = 7$); б – изменение относительной амплитуды суммарного ВПСП мшистых волокон через 60 минут после тетанизации при 48-часовом культивировании в присутствии 10 μM морфина на ОКГ. * – $p < 0,05$ ($n = 8$)*

Кратковременное (48 час) культивирование в присутствии морфина также не изменяло базовых характеристик и вызывало фасилитацию ДПТП мшистых волокон.

При длительном культивировании в присутствии морфина (10 и более дней) было зарегистрировано достоверное увеличение амплитуды суммарного ВПСП мшистых волокон в ответ на тестовые стимулы (контроль – 3,4 ± 0,36 мВ, $n = 11$; опыт – 4,9 ± 0,47 мВ, $n = 9$; $p = 0,019$). При этом вероятность формирования ДПТП при использовании стандартной процедуры тетанизации значительно уменьшалась: если в контрольных культурах формирование ДПТП наблюдали в 85 % случаев, то в опытных – менее чем в 40 %.

Моделирование различных заболеваний мозга, таких как инсульт [3, 14], болезнь Альцгеймера [8], эпилепсия [6, 9] *in vitro*, на органотипической культуре гиппокампа, не только расширяет возможности исследования клеточно-молекулярных механизмов этих заболеваний, но и позволяет проводить тестирование широкого спектра нейропротекторных соединений.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что долговременное культивирование в присутствии морфина не влияет на жизнеспособность ОКГ, но приводит к модификации функциональных характеристик системы синаптических связей «гранулярные клетки зубчатой фасции – пирамидные нейроны области CA3» (мшистых волокон).

Исследования последних лет показали, что развитие наркотической зависимости обусловлено изменениями нейрональной и синаптической пластичности различных отделов мозга, а молекулярные механизмы этих изменений подобны тем, что происходят при обучении и запоминании [10, 15]. Наибольшее количество работ было выполнено на гиппокампе, структуре, непосредственно связанной с процессами обучения и памяти, с использованием ДПТП как экспериментальной модели синаптической пластичности. Полученные данные о параметрах ДПТП в гиппокампе животных с хронической зависимостью от морфина противоречивы, на различных системах синаптических связей показаны как фасилитация ДПТП, так и нарушения ее формирования [5, 13]. Эти противоречия не могут быть объяснены только использованием разных схем получения морфина животными, но связаны, вероятно, со стадийностью развития хронической зависимости. Ранее мы исследовали динамику изменений ДПТП мшистых волокон в ходе развития, на ранних и поздних стадиях сформированной

хронической опиатной зависимости [1], что дает возможность сопоставления с данными, полученными в представленной работе. Так, аппликация морфина на нативную культуру вызывает фасилитацию ДПТП мшистых волокон, что согласуется с результатами, полученными на срезах гиппокампа нативных животных [4]. Кратковременная (48 час) инкубация ОКГ с морфином соответствует периоду развития и ранним стадиям зависимости у животных, а длительная – более поздним стадиям (в наших экспериментах – после 50 дня потребления наркотика), когда выявляется нарушение формирования ДПТП [1]. Таким образом, временная динамика изменений синаптической пластичности при инкубации ОКГ с морфином в целом соответствует динамике изменений в гиппокампе животных при развитии хронической зависимости от морфина. Полученные данные позволяют предполагать, что ОКГ может быть использована в качестве модели для изучения клеточно-молекулярных процессов, лежащих в основе развития наркотической зависимости.

Список литературы

1. Береговой Н.А., Сорокина Н.С., Старостина М.В. Динамика изменений синаптической пластичности мшистых волокон в ходе формирования хронической зависимости от морфина // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – Т. 113. – № 3. – С. 153–156.

2. Береговой Н.А., Панкова Т.М., Сорокина Н.С., Старостина М.В. Влияние моноклональных антител 5F5-B6 на синаптическую пластичность развивающегося и зрелого гиппокампа крыс // Бюлл. Сиб. отделения РАМН. – 1999. – № 1. – С. 76–79.

3. Ahlgren, H.; Henjum, K.; Ottersen, O.P.; Runden-Pran, E. Validation of organotypical hippocampal slice cultures as an ex vivo model of brain ischemia: Different roles of NMDA receptors in cell death signalling after exposure to NMDA or oxygen and glucose deprivation. Cell Tissue Res. – 2011. – № 345. – P. 329–341.

4. Jin W., Chavkin C. Mu opioids enhance mossy fiber synaptic transmission indirectly by reducing GABA receptor activation B. Brain Research. 821. – 1999. – P. 286–293.

5. Harrison J.M., Allen R.G., Pellegrino M.J., Williams J.T., Manzoni O.J. Chronic Morphine Treatment Alters Endogenous Opioid Control of Hippocampal Mossy Fiber Synaptic Transmission // J Neurophysiol 87.– 2002. – P. 2464–2470.

6. He S., Bausch S.B. Synaptic plasticity in glutamatergic and GABAergic neurotransmission following chronic memantine treatment in an in vitro model of limbic epileptogenesis // Neuropharmacology. – 2014 Feb. – № 77. – P. 379–86.

7. Holopainen I.E. Organotypic hippocampal slice cultures: a model system to study basic cellular and molecular mechanisms of neuronal cell death, neuroprotection, and synaptic plasticity // Neurochem Res. – 2005. – № 30(12). – P. 1521–8.

8. Hoppe J.B., Haag M., Whalley B.J., Salbego C.G., Cimarosti H. Curcumin protects organotypic hippocampal slice cultures from Aβ1-42-induced synaptic toxicity // Toxicol In Vitro. – 2013 Dec. – № 27(8). – P. 2325–30.

9. Koyama R. The use of organotypic slice cultures for the study of epileptogenesis // Neuropathology–2013 Aug. – № 33(4). – P. 475–9.

10. Nestler EJ. Cellular basis of memory for addiction // Dialogues Clin Neurosci. – 2013 Dec. – № 15(4). – P. 431–43.

11. Noraberg J.1., Poulsen F.R., Blaabjerg M., Kristensen B.W., Bonde C., Montero M., Meyer M., Gramsbergen J.B., Zimmer J. Organotypic hippocampal slice cultures for studies of brain damage, neuroprotection and neurorepair // Curr Drug Targets CNS Neurol Disord. – 2005 Aug. – № 4(4). – P. 435–52.

12. Palyanova N.V., Pankova T.M., Starostina M.V., Kicha A.A., Ivanchina N.V., Stonik V.A. Neuritogenic and Neuroprotective Effects of Polar Steroids from the Far East Starfishes Patiria pectinifera and Distolasterias nipon // Mar. Drugs. – 2013. – № 11. – P. 1440–1455.

13. Pu L., Guo-Bin Bao G.-B., Xu N.-J., Ma L., Pei G. Hippocampal Long-Term Potentiation Is Reduced by Chronic Opiate Treatment and Can Be Restored by Re-Exposure to Opiates // The Journal of Neuroscience, March 1. – 2002. – № 22(5). – P. 1914–1921.

14. Skelding K.A., Arellano J.M., Powis D.A., Rostas J.A. Excitotoxic Stimulation of Brain Microslices as an In vitro Model of Stroke // J Vis Exp. – 2014 Feb. – № 4 (84).

15. Von der Goltz C., Kiefer F. Learning and memory in the aetiopathogenesis of addiction: future implications for therapy? // Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci. – 2009. – Vol. 259. – Suppl. 2. – P. 183–187.

References

1. Beregovoy N.A., Sorokina N.S., Starostina M.V. Bull SB RAMS. 2004, Vol. 113, no. 3, pp. 153–156.

2. Beregovoy N.A., Pankova T.M., Sorokina N.S., Starostina M.V. Bull SB RAMS. 1999, no. 1, pp. 76–79.

3. Ahlgren, H.; Henjum, K.; Ottersen, O.P.; Runden-Pran, E. Validation of organotypical hippocampal slice cultures as an ex vivo model of brain ischemia: Different roles of NMDA receptors in cell death signalling after exposure to NMDA or oxygen and glucose deprivation. Cell Tissue Res. 2011, 345, 329–341.

4. Jin W., Chavkin C. Mu opioids enhance mossy fiber synaptic transmission indirectly by reducing GABA receptor activation B. Brain Research. 821, 1999. pp. 286–293.

5. Harrison J.M., Allen R.G., Pellegrino M.J., Williams J.T., Manzoni O.J. Chronic Morphine Treatment Alters Endogenous Opioid Control of Hippocampal Mossy Fiber Synaptic Transmission. J Neurophysiol 87: 2464–2470, 2002.

6. He S., Bausch S.B. Synaptic plasticity in glutamatergic and GABAergic neurotransmission following chronic memantine treatment in an in vitro model of limbic epileptogenesis. Neuropharmacology. 2014 Feb; 77: 379–86.

7. Holopainen I.E. Organotypic hippocampal slice cultures: a model system to study basic cellular and molecular mechanisms of neuronal cell death, neuroprotection, and synaptic plasticity. Neurochem Res. 2005 30(12): 1521–8.

8. Hoppe J.B., Haag M., Whalley B.J., Salbego C.G., Cimarosti H. Curcumin protects organotypic hippocampal slice cultures from Aβ1-42-induced synaptic toxicity. Toxicol In Vitro. 2013 Dec; 27(8): 2325–30.

9. Koyama R. The use of organotypic slice cultures for the study of epileptogenesis. Neuropathology. 2013 Aug; 33(4): 475–9.

10. Nestler E.J. Cellular basis of memory for addiction. Dialogues Clin Neurosci. 2013 Dec; 15(4): 431–43.

11. Noraberg J.1., Poulsen F.R., Blaabjerg M., Kristensen B.W., Bonde C., Montero M., Meyer M., Gramsbergen J.B., Zimmer J. Organotypic hippocampal slice cultures for studies of brain damage, neuroprotection and neurorepair. Curr Drug Targets CNS Neurol Disord. 2005 Aug; 4(4): 435–52.

12. Palyanova N.V., Pankova T.M., Starostina M.V., Kicha A.A., Ivanchina N.V., Stonik V.A. Neuritogenic and Neuroprotective Effects of Polar Steroids from the Far East Starfishes Patiria pectinifera and Distolasterias nipon. Mar. Drugs. 2013, 11, 1440–1455.

13. Pu L., Guo-Bin Bao G-B., Xu N-J., Ma L., Pei G. Hippocampal Long-Term Potentiation Is Reduced by Chronic Opiate Treatment and Can Be Restored by Re-Exposure to Opiates The Journal of Neuroscience, March 1, 2002, 22(5): 1914–1921.

14. Skelding K.A., Arellano J.M., Powis D.A., Rostas J.A. Excitotoxic Stimulation of Brain Microslices as an In vitro Model of Stroke. J Vis Exp. 2014 Feb 4; (84).

15. Von der Goltz C., Kiefer F. Learning and memory in the aetiopathogenesis of addiction: future implications for therapy? Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci. 2009. Vol. 259. Suppl. 2. P. 183–187.

Рецензенты:

Ратушняк А.С., д.б.н., зав. лабораторией «Биомедицинская информатика», ФГБУН «Конструкторско-технологический институт вычислительной техники» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск;

Гилинский М.А., д.б.н., зав. лабораторией регуляции адаптационных процессов, ФГБУН «Научно-исследовательский институт физиологии и фундаментальной медицины» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 631.847.2. + 631.175:633.2/3

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ TAGETES PATULA L. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УДОБРЕНИЙ

Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И., Бурлуцкая Л.В., Горовцов А.В., Жумбей А.И.

Академия биологии и биотехнологии Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: elena_ro@inbox.ru

Проведен анализ изменения содержания гумуса и агрохимических показателей чернозема обыкновенного под тагетисом (*Tagetes patula* L.) при использовании микробиологического удобрения «Белогор» и минерального удобрения «Покон». В результате проведенных исследований было установлено, что удобрения «Белогор» и «Покон» снижали токсичность чернозема обыкновенного в 1,1–1,5 раза по сравнению с контролем на протяжении всего вегетационного периода. Наиболее сильно понижало токсичность почвы минеральное удобрение «Покон». Внесение удобрений под культуру *Tagetes patula* положительно повлияло на развитие растений. Наиболее эффективное действие на изменение основных морфологических показателей растений оказал концентрат микроорганизмов «Белогор». В то же время удобрение «Покон» оказало лучшее влияние на развитие генеративных органов растений, особенно через три месяца после применения. Внесение микробиологического и минерального удобрений положительно повлияло на агрохимические показатели, снижение фитотоксичности чернозема обыкновенного по сравнению с контролем и в результате на морфологические показатели растений *Tagetes patula*, что позволяет говорить о перспективах использования данных удобрений.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, фитотоксичность, агрохимические показатели, гумус, растения

CHANGE OF AGROCHEMICAL PARAMETERS OF ORDINARY CHERNOZEM AND MORPHOLOGICAL INDICATORS TAGETES PATULA L. AFTER USING OF FERTILIZERS

Goncharova L.Y., Simonovich E.I., Burlutskaya L.V., Gorovtsov A.V., Zhumbey A.I.

Academy of biology and biotechnology of Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: elena_ro@inbox.ru

The analysis of changes in humus content and ordinary black soil agrochemical parameters under tagetis (Tagetes patula l.) using microbial fertilizer «Belogor» and «Pocon» mineral fertilizer. As a result of the carried out researches it has been established that the fertilizer «Belogor» and «Pocon» reduced the toxicity of ordinary chernozem in 1,1–1,5 times, compared to the controls throughout the growing season. The most heavily cut the toxicity of soil mineral fertilizer «Pocon». Fertilizing the culture of Tagetes patula positively influenced the development of the plants. The most effective action to change the main morphological indicators of plants had concentrated microorganisms «Belogor». At the same time, historically the fertilizer «Pocon» has the best impact on the development of generative organs of plants, especially three months after application. Application of microbiological and mineral fertilizers positive impact on agrochemical parameters, reducing phytotoxicity ordinary chernozem compared to the controls, and as a result the morphological plant Tagetes patula indicators, allowing you to talk about the prospects of the use of fertilizers.

Keywords: ordinary chernozem, fitotoxicity, agrochemical parameters, humus, plants

Повышение и поддержание почвенного плодородия – одна из самых важных и сложных задач практической и теоретической деятельности человека. Урожайность культур и интенсивность микробиологических процессов, протекающих в почве, находятся в прямой зависимости, поэтому большое значение приобретают способы активизации микробиологических процессов в ней. Одним из таких способов является внесение удобрений [4; 6].

Плодородие почвы также в значительной степени определяется фитосанитарным состоянием агрофитоценоза. Фитотоксичность почвы обусловлена накоплением физиологически активных веществ, среди которых присутствуют фенольные соединения, органические кислоты, альдегиды, спирты и др.

В Ботаническом саду ЮФУ (БС ЮФУ) на черноземе обыкновенном был заложен мелкоделяночный опыт по изучению влияния различных видов удобрений на морфологические показатели тагетиса (*Tagetes patula* L.), сорт «Лимонная капля», часто применяемого в ландшафтном дизайне и для сезонного украшения веранд, балконов, открытых террас [2].

Цель настоящих исследований – выявить воздействие различных видов удобрений на агрохимические показатели чернозема обыкновенного и на морфологические показатели растений тагетиса.

В этой связи в задачи исследования входило сравнительное изучение влияния органического микробиологического и минерального удобрений на рост и развитие тагетиса, а также на содержание

гумуса, NPK и на фитотоксичность чернозема обыкновенного.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились на территории Ботанического сада ЮФУ, с мая по сентябрь 2012–2013 гг. под растениями тагетиса *Tagetes patula* L., сорт «Лимонная капля», – на черноземе обыкновенном.

Изучали 2 вида удобрений – микробиологическое удобрение (концентрат микроорганизмов) «Белогор» производства ООО «Научно-технологический центр биологических технологий в сельском хозяйстве» (г. Шебекино Белгородской области) и «Покон», жидкое минеральное удобрение с микроэлементами производства Голландии.

Концентрат микроорганизмов «Белогор» серии КМ-104 содержит комплекс молочнокислых, пропионово кислых бактерий, дрожжи и культуры микроорганизмов родов *Bacillus* и *Pseudomonas*, а также бактериальные продукты метаболизма, макро- и микроэлементы, необходимые для жизнедеятельности микроорганизмов и полезные для развития растений. Его состав включает элементы: общий азот – 1,4 %, общий фосфор – 0,9 %, общий калий – 1,5 %, Zn – 55 мг/кг, Mn – 31 мг/кг , Mg – 9,6 мг/кг, Fe – 5,7 мг/кг, Cu – 7,1 мг/кг, Se – 1,0 мг/кг, B – 6,0 мг/кг, Mo – 2,7 мг/кг.

Состав «Покона»: N = 7 % (2,9 % – нитратный; 1,8 % – аммиачная форма; 2,3 % – в форме мочевины), P_2O_5 водорастворимый – 3 %, K_2O водорастворимый – 7 %, B – 0,02 %, Cu – 0,004 %, Fe – 0,04 %, Mn – 0,02 %, Mo – 0,002 %, Zn – 0,004 %.

Изучение эффективности удобрений проводили по следующей схеме, включающей варианты: 1 – контроль, 2 – концентрат микроорганизмов «Белогор», 3 – жидкое минеральное удобрение «Покон» с микроэлементами. Повторность вариантов – 3-кратная. Удобрения вносили 2 раза в мае. Полив проводили поверх растений раствором удобрений (100 мл/10 л воды) из расчета 400 л/га (доза рекомендована производителями удобрений). Растения контрольного участка поливали таким же количеством воды.

Почвенные образцы (0–25 см) отбирали по вариантам опыта через 1 месяц и через 3 месяца после внесения удобрений.

Гумус определяли по методу Тюрина (в модификации Симакова), нитратный азот – ионометрическим методом, аммиачный азот – фотоколориметрически с реактивом Несслера, pH – потенциометрическим методом, подвижный фосфор и калий – по методу Мачигина. [1; 5]. Фитотоксичность почвы определяли методом биотеста с использованием семян редиса [1; 5]. Данные по активности прорастания семян были переведены в условные единицы УКЕ (условные кумариновые единицы).

Результаты исследования и их обсуждение

Через 1 месяц после внесения удобрений увеличение содержания гумуса было отмечено на варианте с «Поконом» (табл. 1). Через 3 месяца содержание гумуса на варианте с «Поконом» несколько увеличивалось, что можно объяснить поступлением органического вещества в конце вегетации тагетиса (отмершая подземная фитомасса) (табл. 1).

Таблица 1

Динамика агрохимических показателей чернозема обыкновенного (0–25 см) под *Tagetes patula* L. при внесении изучаемых удобрений (средние данные 2012–2013 г.)

Вариант опыта	Гумус, %	мг/100 г				pH
		$N–NH_4$	$N–NO_3$	P_2O_5	K_2O	
Июль						
Контроль	3,0	4,0	1,0	4,0	53,0	7,79
«Белогор»	3,0	6,6	0,8	3,6	54,2	7,82
«Покон»	3,4	6,1	1,5	3,8	54,2	7,66
Сентябрь						
Контроль	3,4	4,0	3,3	3,6	50,6	7,68
«Белогор»	3,4	4,2	0,7	3,6	49,4	7,67
«Покон»	3,6	4,0	0,7	2,6	43,0	7,59

Достоверность различий в содержании гумуса между вариантами опыта по всем срокам отбора не установлена. Таким образом, изучаемые удобрения при их внесении не оказывают влияния на содержание гумуса.

Выявлена динамика содержания гумуса, характерная для чернозема обыкновенного с минимумом в июле по всем вариантам опыта (содержание гумуса до внесения удобрений в апреле – 3,2 %).

Все изучаемые удобрения оказали положительное влияние на содержание аммонийного азота через 1 месяц после их внесения (табл. 1). В июле (с максимальными температурами воздуха) зафиксировано большее содержание аммиачных форм азота в черноземе обыкновенном, чем нитратных, что объясняется преобладанием процессов аммонификации.

По нитратному азоту, подвижному фосфору и обменному калию достоверные

различия между вариантами опыта для этого срока не выявлены. Однако содержание подвижного фосфора и нитратного азота на варианте с «Белогором» по сравнению с контролем несколько уменьшилось.

К концу вегетации содержание нитратного азота и обменного калия снижалось во всех вариантах, что объясняется интенсивным поглощением их растениями тагетиса для формирования большей фитомассы, чем в контрольном варианте (табл. 3).

Достоверные различия уменьшения содержания нитратного азота, обменного калия и подвижного фосфора установлены для варианта с удобрением «Покон». Также для него выявлен эффект некоторого подкисления pH чернозема обыкновенного по сравнению с контролем и вариантом с «Белогором» (табл. 1).

Чернозем обыкновенный под *Tagetes patula* L. характеризуется низкой степенью обеспеченности по нитратам, повышенной по аммонийному азоту и подвижному фосфору и высокой по обменному калию.

Плодородие почвы в значительной степени определяется фитосанитарным состоянием почвы, то есть чистотой почвы от сорняков, вредителей, болезнетворных начал, а также токсических веществ, выделяемых растениями, ризосферной микрофлорой и продуктами разложения. Фитотоксичность почвы обусловлена накоплением физиологически активных веществ, среди которых присутствуют фенольные соединения, органические кислоты, альдегиды, спирты и др. Совокупность этих веществ получила название колинов, состав и концентрация которых зависят от температуры и влажности почвы, от микроорганизмов и растений. При низких концентрациях фитотоксических веществ в почве обнаруживается стимулирующий эффект, но при увеличении их содержания наступает сильное угнетение роста растений или прорастания семян.

Источник образования и поступления токсических веществ в почве — корневые выделения растений, послеуборочные растительные остатки и продукты метаболизма микроорганизмов. Наиболее интенсивно фитотоксические вещества накапливаются при возделывании на одном месте однородных или близких по биологии культур и при создании в почве анаэробных условий. Внесение минеральных и особенно органических (микробиологических) удобрений приводит к уменьшению в почве численности токсичных микроорганизмов.

В результате проведенных исследований было установлено, что удобрения «Белогор» и «Покон» снижали токсичность чернозема обыкновенного в 1,1–1,5 раза, по сравнению с контролем на протяжении всего вегетационного периода. Наиболее сильно понижало токсичность почвы минеральное удобрение «Покон» (табл. 2).

Таблица 2

Фитотоксичность чернозема обыкновенного при внесении удобрений под *Tagetes patula* L. (средние данные 2012–2013 гг.)

Вариант	Июль	Сентябрь
	УКЕ	УКЕ
Контроль	51	50
«Белогор»	48	48
«Покон»	35	34

Таблица 3

Морфологические показатели растений после внесения удобрений под *Tagetes patula* L. (средние данные 2012–2013 гг.)

Вариант	Высота	Ø соцветий	Генеративные органы			Стебли	Кустистость
			Цветки	Бутоны	Всего		
Июль							
Контроль	15,7	2,15	4,6	3,8	8,4	2,8	-
«Белогор»	19,0	2,45	4,8	9,5	14,3	3,2	-
«Покон»	18,4	2,75	6,1	6,2	12,3	2,9	-
Сентябрь							
«Контроль»	16,55	2,16	5,0	3,0	8,0	4,7	1,0
«Белогор»	19,8	2,57	8,7	6,6	15,3	9,3	2,4
«Покон»	19,2	2,21	8,7	11,3	20,0	12,9	2,0

Внесение удобрений под культуру *Tagetes patula* L. положительно повлияло на развитие растений (табл. 3). Наиболее эффективное действие на изменение основных морфологических показателей растений оказал концентрат микроорганизмов «Белогор», что объясняется усилением минерализации гумуса. В то же время удобрение «Покон» оказало лучшее влияние на развитие генеративных органов растений, особенно через

три месяца после применения. Количество элементов питания в почве увеличивается, соответственно улучшается корневое питание декоративных растений и повышается кустистость, увеличивается количество стеблей, цветков и бутонов культуры, что делает их более привлекательными в озеленении и ландшафтном дизайне [6].

Выводы

Внесение микробиологического и минерального удобрений положительно повлияло на агрохимические показатели, снижение фитотоксичности чернозема обыкновенного по сравнению с контролем и в результате на морфологические показатели растений *Tagetes patula* L., что позволяет говорить о перспективах использования данных удобрений [3; 6; 7; 8; 9].

Минеральное удобрение «Покон» оказало наиболее положительное воздействие на все изучаемые показатели, что позволяет рекомендовать данное удобрение для применения под исследуемой культурой.

Исследование выполнено в рамках проекта ЮФУ 213.01-2014/007.

Список литературы

1. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.: МГУ, 1989. – С. 170–189.

2. Волкова Е.А. Лучшие комнатные цветы. – М.: ЭКСМО, 2011. – С. 57.

3. Гончарова Л.Ю., Симонович Е.И., Сахарова С.В., Шиманская Е.И. Влияние некоторых удобрений («Белогор», «Лигногумат» и «Покон») на урожайность эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea Moench.) и отдельные показатели чернозема обыкновенного // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. естеств. науки. – 2012. – № 4. – С. 62–65.

4. Казадаев А.А., Пономаренко А.В., Вальков В.Ф. Экологические аспекты применения препаратов микробного синтеза в земледелии // Научная мысль Кавказа. – 1997. – № 2. – С. 55–62.

5. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: МГУ, 2001. – С. 140–160.

6. Симонович Е.И., Везденеева Л.С. Казадаев А.А., Гончарова Л.Ю. Применение биоудобрения «Весна» на агроценозе многолетних трав как фактор повышения плодородия почв чернозема обыкновенного // Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. естеств. науки. – 2006. – Приложение № 9. – С. 66–75.

7. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Влияние удобрений на содержание некоторых тяжелых металлов и биологическую активность в черноземе обыкновенном при возделывании Эхинацеи пурпурной (Echinacea purpurea Moench.) // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9 (часть 1). – С. 69–72.

8. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю., Шиманская Е.И. Изменение агрохимических показателей чернозема обыкновенного и урожайности эхинацеи пурпурной под влиянием удобрений // Доклады Россельхозакадемии. – 2013. – № 6. – С. 45–47.

9. Симонович Е.И., Гончарова Л.Ю. К вопросу применения удобрений в культуре Эхинацеи пурпурной // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 58–59.

References

1. Babeva I.P., Zenova G.M. Soil Biology. Moscow: Moscow state university, 1989. pp. 170–189.

2. Volkov Y.A. Best indoor plants. M. Eksmo, 2011. pp. 57.

3. Goncharova L.Y., Simonovich E.I., Sakharova S.V., Shimanskaya E.I Influence of some fertilizers («Belogor», «Lignogumat» and «Pocon») on yield purpourna echinacea (Echinacea purpurea Moench.) and selected indicators of ordinary chernozem // Izvestiya vuzov. The North Region of Hospitality. Cursor Shifts. Science. no. 4–2012. pp. 62–65.

4. Kazadaev A.A., Ponomarenko A.V., Valkov V.F. Ecological aspects of microbial synthesis products in the agriculture // Scientific thought. 1997. no. 2. pp. 55–62.

5. Mineyev V.G A workshop on agricultural chemistry. Moscow: Moscow state university, 2001. pp. 140–160.

6. Simonovich E.I., Vezdeneeva H.P., Kazadaev A.A., Goncharova L.Y. Application of organic fertilizer on spring agrocenoze perennial herbs as a factor in increasing soil fertility of black soil plain // Izvestiya vuzov. The North Region Of Hospitality. Cursor Shifts. Science. 2006 Annex 9. pp. 66–75.

7. Simonovich E.I, Goncharov L.Y., Shimanskaya E.I. Influence of fertilizers on the content of certain heavy metals and biological activity in the soil at cultivation of normal Echinacea purpurea herb (Echinacea purpurea Moench.) // Basic research. no. 9 (part 1) 2012, pp. 69–72.

8. Simonovich E.I., Goncharova l.Y., Shimanskaya E.I. Change ordinary chernozem agrochemical parameters and yield of Echinacea purpurea, under the influence of fertilizers.// Reports Of Agricultural Sciences. 2013. no. 6. pp. 45–47.

9. Simonovich E.I., Goncharov L.Y. The issue of fertilizer use in the culture of Echinacea purpurea. International Journal of applied and fundamental research. 2014. no. 1. pp. 58–59.

Рецензенты:

Безуглова О.С., д.б.н., профессор кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов Минобрнауки России, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону;

Миноранский В.А., д.с.-х.н., профессор кафедры зоологии Минобрнауки России, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 581.135.51:582.998.2

ЭФИРНЫЕ МАСЛА ARTEMISIA VULGARIS L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ: СОСТАВ И СРАВНЕНИЕ С ЛИТЕРАТУРНЫМИ ДАННЫМИ

[1,2]Жигжитжапова С.В., [2]Рандалова Т.Э., [1,2]Раднаева Л.Д., [1,2]Тараскин В.В., [2]Чимитцыренова Л.И.

[1]ФГБУН «Байкальский институт природопользования» Сибирского отделения Российской академии наук, Улан-Удэ, e-mail: Zhig2@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», Улан-Удэ

Изучен состав эфирных масел *Artemisia vulgaris* L., произрастающей на территории Республики Бурятия. Доминирующими компонентами эфирных масел поляни обыкновенной из Бурятии являются 1,8-цинеол, камфора, борнеол, гермакрен D, кариофиллен оксид, селин-6-ен-4-ол, спатуленол, пресилфиперфолан-9α-ол. Сравнение собственных и литературных данных показывает, что направления биосинтеза составляющих эфирного масла полыни обыкновенной сохраняются вне зависимости от места произрастания и года сбора растений. На общее направление биосинтеза соединений определенных структурных типов влияет степень увлажнения мест произрастания полыни обыкновенной. При переходе от достаточно увлажненных к сухим условиям происходит увеличение в эфирном масле суммарного содержания и структурного разнообразия сесквитерпеновых соединений. При этом на аридных территориях (на примере растений Бурятии) показано, что в местах, более обеспеченных влагой, полынь обыкновенная накапливает наибольшее количество сесквитерпенов. Недостаток влаги в летний период способствует увеличению доли монотерпеновых углеводородов и их кислородсодержащих производных.

Ключевые слова: эфирное масло, полынь обыкновенная, Artemisia vulgaris L., Бурятия

ESSENTIAL OILS ARTEMISIA VULGARIS L., GROWING ON THE TERRITORY OF THУ BURYATIA: COMPOSITION AND COMPARE WITH LITERATURE DATA

[1,2]Zhigzhitzhapova S.V., [2]Randalova T.E., [1,2]Radnaeva L.D., [1,2]Taraskin V.V., [2]Chimittsyrenova L.I.

[1]Baikal Institute of Nature Management, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, e-mail: Zhig2@yandex.ru
[2]Buryat State University, Ulan-Ude

Essential oil from aerial parts of *Artemisia vulgaris* L. was obtained by hydrodistillation to produce oil in the yield of 0.01-0.11. The oil was analyzed by capillary gas chromatography, using mass spectrometric detection. A total of 104 constituents were identified with 1,8 – cineol, camphor, borneol, germacrene D, caryophyllene oxide, selin-6-en-4-ol, spathulenol, presilphiperfolan-9α-ol as main constituents. Comparison of own and literature data shows that the direction of the biosynthesis of essential oil components persist regardless of the locus of the year and collecting plants. Principal component analysis on skeletal types of compounds of essentials oils identified three claster: claster I – humid areas; claster II – semihumid areas; claster III – semiarid and arids areas. In arid areas there is an increase of the total content and the structural diversity of sesquiterpene compounds. On arid areas (for example of plants of Buryatia) shown that in ecotope with more affluent moisture plants accumulate the greatest amount of sesquiterpenes. Lack of moisture in the summer helps to increase the share of monoterpene and its oxygenated derivatives.

Keyword: essential oil, Artemisia vulgaris l., Buryatia

Полынь обыкновенная *Artemisia vulgaris* L. – травянистый мезоксерофит. Ее ареал включает Европу, Азию, Северную Америку. Высушенная трава полыни обыкновенной является в России официнальным сырьем и используется в качестве сокогонного и повышающего аппетит средства. Лечебное действие полыни обыкновенной связано с содержанием в ее составе большого разнообразия биологически активных веществ. Ранее в траве полыни обыкновенной, произрастающей в Бурятии, подтверждено наличие флавоноидов, дубильных веществ, кумаринов, эфирного масла [3]. Одним из основных действующих веществ полыни обыкновенной является эфирное масло, которое наряду с терапевтическим действием обладает инсектицидными свойствами [11, 15], компоненты эфирного масла проявляют аллелопатическое действие [8].

В литературе накоплен обширный материал о составе эфирных масел, выделенных из растений разных стран. Компонентный состав эфирных масел из разных стран различается. В то же время качественный состав основных компонентов эфирных масел, выделенных на разных стадиях развития растений одной и той же популяции, постоянен, но изменяется их количественное содержание [12].

В настоящей работе мы приводим результаты изучения состава эфирных масел полыни обыкновенной, произрастающей в различных районах республики Бурятия в сравнении с литературными данными из разных точек ее обширного ареала.

Материал и методы исследования

Сбор материала был проведен в местах естественного произрастания на территории Бурятии (таблица). Для исследования были собраны растения в фазе полного цветения. Гербарные образцы хранятся в лаборатории химии природных систем БИП СО РАН ФГБОУ ВПО «БГУ».

Характеристика исследованных образцов *Artemisia vulgaris* L. на территории Республики Бурятия

№ п/п	Место сбора. Экологическая приуроченность. Дата сбора	Выход масла (%) от массы в.с.с.
1	Россия, Республика Бурятия, Тункинский район, окрестности с. Аршан. Пустошь. 29.07.2008	0,11
2	Россия, Республика Бурятия, Курумканский район. Вдоль дороги. 06.08.2008	0,03
3	Россия, Республика Бурятия, Курумканский район. Термальные источники Кучигер. 06.08.2008	0,02
4	Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ. Окрестности ТЭЦ-1. 12.08.2010	0,02
5	Россия, Республика Бурятия, Баргузинский район, окрестности с. Максимиха. Вдоль дороги.17.08.2010	0,04
6	Россия, Республика Бурятия, Баргузинский район, окрестности п. Монахово. Вдоль дороги. 18.08.2010	0,02
7	Россия, Республика Бурятия, Прибайкальский район, местность Безымянка. Возле дороги. 19.08.2010	0,02
8	Россия, Республика Бурятия, Прибайкальский район, окрестности с. Турунтаево. Пастбище. 19.08.2010	0,03
9	Россия, Республика Бурятия, Иволгинский район, окрестности с. Сотниково. Вдоль дороги. 09.08. 2010	0,02
10	Россия, Республика Бурятия, Бичурский район, местность Дабатуй. Опушка леса. 15.08.2012	0,01

Эфирное масло получали из воздушно-сухой массы надземных частей растений методом гидродистилляции. Эфирное масло было исследовано методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent 6890 с квадрупольным масс-спектрометром (MSD 5973N) в качестве детектора. Была использована 30-метровая кварцевая колонка HP-5MS с внутренним диаметром 0,25 μм. Процентный состав компонентов эфирного масла был вычислен по площадям газо-хроматографических пиков без использования корректирующих коэффициентов. Качественный анализ был основан на сравнении рассчитанных значений линейных индексов удерживания, времен удерживания, полных масс-спектров с библиотекой хромато-масс-спектрометрических данных летучих веществ растительного происхождения [6]. Количественный анализ был выполнен методом внутренней нормировки по площадям пиков без использования корректирующих коэффициентов.

Данные по компонентному составу эфирного масла с целью визуализации были обработаны методом главных компонент (МГК-анализ, программный пакет Sirius version 6.0, Pattern Recognition Systems, a/s, Норвегия).

Результаты исследования и их обсуждение

Выход эфирного масла из надземной части полыни обыкновенной, собранной в разных районах Бурятии и в разные годы, составляет 0,01–0,11% в пересчете на воздушно-сухое сырье (таблица). В составе эфирных масел идентифицировано 104 компонента, среди которых 11 ациклических, 4 ароматических, 40 моно- и 49 сесквитерпеновых соединений. Общими для эфирных масел из растений Бурятии являются монотерпены – *п*-цимол, терпинеол-4, α-терпинеол, 1,8-цинеол, пиперитон, α-пинен, камфора, борнеол, борнилацетат, камфен; сесквитерпены – гермакрен D, гумулен, β-селинен, селин-6-ен-4-ол, кариофиллен, кариофиллен оксид, салвиал-4(14)-ен-1-он, α-копаен, спатуленол. В большинстве образцов эфирных масел полыни обыкновенной флоры Бурятии обнаружены алициклические углеводороды – пентадекан, гексадекан, гептадекан и альдегиды – пентадеканаль, нонаналь.

Основными компонентами эфирных масел полыни обыкновенной из разных стран являются бициклические монотерпеноиды (α-, β-туйоны, камфора, борнеол, α-, β-пинены). В эфирных маслах из дикорастущих растений Турции [10], Хорватии [12], Индии [14] превалируют туйоны, из Красноярского края [1], Франции [12], Китая [15], а также Бурятии – камфора и борнеол, из Башкирии [13] – β-пинен. Из культивируемых растений Индии выделены эфирные масла с одновременно большим содержанием камфоры и α-туйона [11]. Сесквитерпеновые соединения доминируют

в эфирном масле из Монголии [3] и Ирана [7]. Доминирующими компонентами эфирных масел из Бурятии являются 1,8-цинеол (до 20,5 %), камфора (до 48,95 %), борнеол (до 5,23 %), гермакрен D (до 17,44 %), кариофиллен оксид (до 14,11 %), селин-6-ен-4-ол (до 15,57 %), спатуленол (до 10,33 %), пресилфиперфолан-9α-ол (до 39,67 %).

Компонентный состав эфирных масел из дикорастущих растений разных стран различен, но направления биосинтеза составляющих масла сохраняются. Практически во всех эфирных маслах обнаружен α-пинен, но только в эфирных маслах из Башкирии [13] его содержание достигает 53,7 %. В эфирных маслах из Индии [14] и Турции [10] содержание β-туйона составляет ≈ 56 %, в образцах из Бурятии идентифицированы менее окисленные соединения типа туйана – туйен-3, туйеналь и туйенол, из Красноярского края [1] – α-туйен и туйеналь. В эфирном масле из Бурятии накапливается цис-хризантенол, а из Франции [12] – его изомер транс-хризантенол, из Монголии [3] – продукт его окисления хризантенон.

Среди всего многообразия сесквитерпеновых соединений эфирного масла полыни обыкновенной из разных стран можно составить биогенетические древа [5], берущие начало в одном из рядов бисаболана, гермакрана, гумулана. Биогенетическое древо бисобалана представлено сесквитерпенами типа бисаболана и типа лонгипинена, которые накапливаются в заметных количествах в маслах из Монголии [3] и Франции [12], в незначительных – в маслах из Бурятии и Хорватии [12]. Соединения биогенетического древа гумулана (тип гумулана и тип кариофиллена) представлены в эфирных маслах из всех стран, но триквинаны, обладающие свойствами антибиотиков, найдены только в образцах из надземной части растений Бурятии и из корней растений флоры Сербии [9]. Наиболее разнообразны и многочисленны соединения биогенетического древа гермакрана, которые представлены моноциклическими сесквитерпенами ряда гермакрана, элеманами, бициклическими – кадилинами, эвдесманами, гваянами, изодуаканами, оплапонанами, циперанами, бициклогермакреном, бициклоэлеменом, трициклическими – копаенами, аромадендронами, аристоланами. Многообразие идентифицированных соединений в составе масла определяется множественностью вторичных путей окисления терпенов при сохранении общего направления биосинтеза соединений.

МГК-анализ компонентного состава эфирных масел на уровне микрорегиона (на примере Бурятии) показывает, что график счетов (ГК1-ГК3), полученный на основе данных по содержанию индивидуальных соединений (рис. 1, а), соответствует группировке образцов по годам сбора образцов и отражает метеорологические условия в указанные годы. Для территории Бурятии летний период 2010 года был жарким и сухим, а летние периоды 2008 год и 2012 года были теплыми и влажными. Правая часть графика счетов соответствует влажному, а центральная и левая части – сухому летнему периоду. Из графика нагрузок (рис. 1, б) видно, что метеорологические условия (температура приземного воздуха и сумма осадков) в год сбора растений влияют на состав второстепенных компонентов масла, не оказывая существенного влияния на состав доминирующих компонентов. Влажный летний период 2008 года способствует увеличению содержания в эфирном масле монотерпеновых спиртов (борнеол, α-терпинеол, цис-хризантенол) и сесквитерпеновых углеводородов (α-копаена, кариофиллен, гумулен и гермакрен D). В сухое лето 2010 г. в эфирных маслах накапливаются в большем количестве и монотерпеновые углеводороды (α-пинен, камфен, *п*-цимол), и их кислородсодержащие производные (спирт – линалоол, эфир – борнилацетат, кетон – камфора). Из сесквитерпеновых соединений в эфирном масле увеличивается содержание β-селинена и салвиал-4(14)-ен-1-она. Недостаток влаги в летний период способствует окислительным процессам, о чем свидетельствует увеличение влияния кислородсодержащих соединений на распределение образцов по годам сбора.

График счетов (ГК1-ГК3) данных группового анализа по структурным типам соединений отражает распределение образцов по местам сбора (рис. 1, в). На рис. 1, в, в правой части графика расположены образцы, хоть и собранные в разные года, но из районов, характеризующихся более увлажненными условиями обитания в силу особенностей рельефа (горный, годовая сумма осадков 300–600 мм [2] – образцы из Тункинского и Баргузинского районов) или места произрастания (опушка леса – образец из местности Дабатуй) (таблица). В левой части графика сгруппированы образцы, собранные в 2010 году и в географически близких друг к другу районах Бурятии, характеризующихся более засушливыми условиями (центральные районы Бурятии, годовая сумма осадков 200–300 мм [2]). В более засушливых районах происходит накопление соединений типа изокамфана (камфена) и аромадендрана (спатуленола).

В растениях полыни обыкновенной, собранных в районах Бурятии, более обеспеченных влагой, увеличивается содержание и разнообразие сесквитерпенов (ациклические, ряд гермакрана, тип элемана, тип гвайана, копаены) (рис. 1, г).

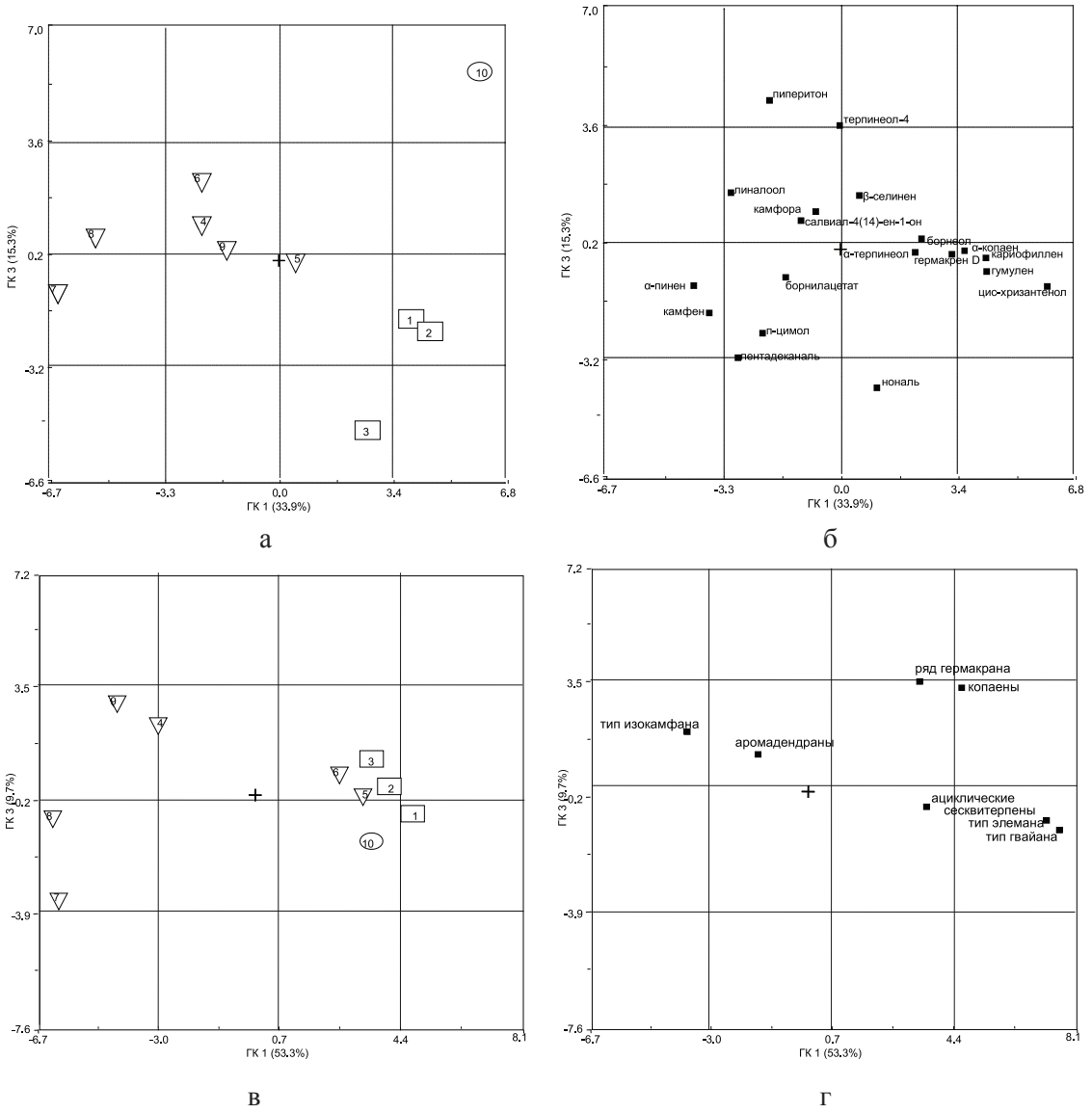
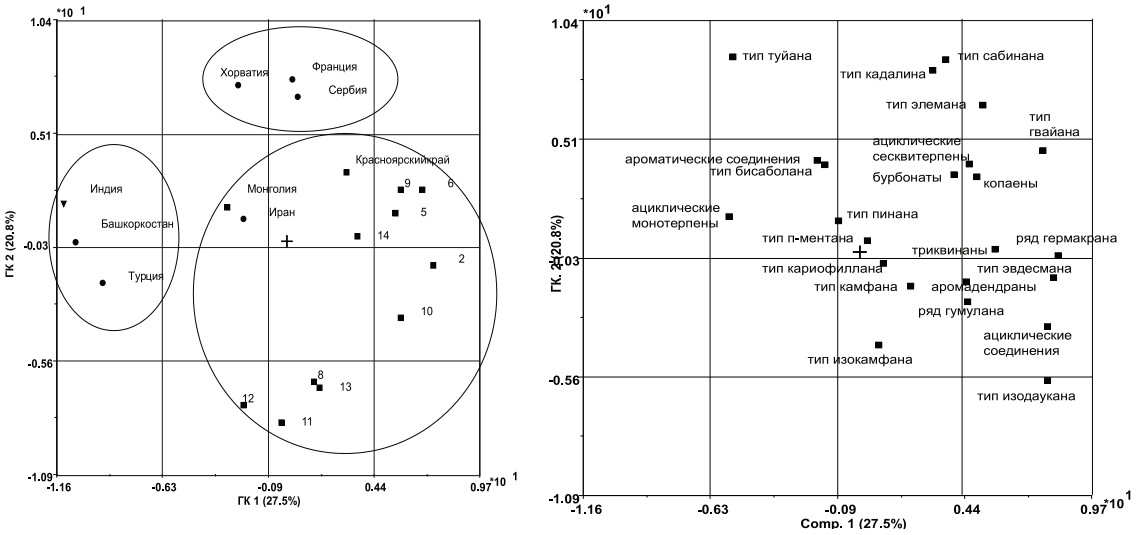


Рис. 1. Метод главных компонент:
а – график счетов (ГК1-ГК3); б – график нагрузок (ГК1-ГК3) данных по содержанию индивидуальных соединений в эфирных маслах полыни обыкновенной флоры Бурятии;
в – график счетов (ГК1-ГК3), г – график нагрузок (ГК1-ГК3) данных группового анализа по структурным типам компонентов эфирных масел полыни обыкновенной флоры Бурятии.
На графиках счетов цифрами обозначены места сбора растений согласно таблице; квадратами – 2008 год сбора, треугольниками – 2010 год сбора, круг – 2012 год сбора

График счетов (ГК1-ГК2), полученный на основе данных по групповому составу эфирных масел полыни обыкновенной из разных стран, показывает, что ведущим фактором при синтезе составляющих масла определенных структурных типов является степень увлажнения территории произрастания растений. На графике счетов можно выделить три области. Первая область включает европейские страны с гумидным климатом, вторая область включает семигумидные территории – Анатолия (Турция), Нилгири (Индия), Южный Урал (Башкортостан). Третья область на графике счетов объединяет семиаридные и аридные территории – Красноярский край, Бурятия, Монголия и Иран. Соединения типов пинана, *п*-ментана, кариофиллена и камфана

не обнаруживают связи с другими переменными, так как их значения близки к нулю на графике нагрузок, хотя представители именно этих групп являются основными компонентами эфирных масел полыни обыкновенной этих стран (рис. 2, б). Для эфирных масел полыни обыкновенной с территорий с достаточным увлажнением (Хорватия, Франция, Сербия), характерно большое содержание монотерпенов, происходит накопление туйановых (β-туйона) и сабинановых соединений. При смещении ареала полыни обыкновенной на восток в эфирном масле увеличивается разнообразие и количественное содержание сесквитерпеновых соединений. Для растений с аридных территорий (Иран, Красноярский край, Бурятия и Монголия) присущи высокие значения переменных, характеризующих сесквитерпены различных структурных типов (бисаболанов, копаенов, бурбонатов и т.д.), с семигумидными территориями (Турция, Индия, Башкортостан) – низкие значения переменных этих же групп соединений (рис. 2, б). Можно условно выделить три хемотипа эфирных масел: «западноевропейский» с высоким содержанием β-туйона и сабинанов, «сибирский» с преобладанием в составе масла сесквитерпенов и «восточноевропейско-средиземноморский» с высоким содержанием α-пинена и α-туйона.



а б

Рис. 2. Метод главных компонент:
а – график счетов (ГК1-ГК2); б – график нагрузок (ГК1-ГК2) данных группового анализа по структурным типам компонентов эфирных масел полыни обыкновенной из разных регионов мира. На графике счетов цифрами обозначены места сбора растений флоры Бурятии согласно таблице

Заключение

Таким образом, направления биосинтеза составляющих эфирного масла полыни обыкновенной сохраняются вне зависимости от места произрастания и года сбора растений. На общее направление биосинтеза оказывает влияние степень увлажнения мест произрастания полыни обыкновенной. При переходе от достаточно увлажненных к аридным территориям происходит увеличение в эфирном масле суммарного содержания и структурного разнообразия сесквитерпеновых соединений. Однако в зональных условиях степей и пустынь наибольшее их количество накапливают растения, произрастающие в условиях экотопов достаточным увлажнением. Недостаток влаги в летний период способствует накоплению в эфирном масле монотерпеновых углеводородов и их кислородсодержащих производных.

Постоянство биосинтетических путей составляющих эфирного масла отражает стабильность видового статуса полыни обыкновенной, а способность популяций вида в различных географических широтах синтезировать широкий ассортимент соединений определенного структурного типа, но различающихся степенью окисленности объясняет широкую распространенность данного вида, их высокий адаптивный потенциал.

Список литературы

1. Алякин А.А. Химический состав эфирных масел Artemisia absinthium L. и Artemisia vulgaris L., произрастающих на территории Красноярского крае / А.А. Алякин, А.А. Ефремов, А.С. Ангаскиева, В.В. Гребенникова // Химия растительного сырья. – 2011. – № 3. – С. 123–127.

2. Байкал: природа и люди: энциклопедический справочник / Байкальский институт природопользования; отв. ред. чл.-корр. А.К. Тулохонов. – Улан-Удэ: ЭКОС: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. – 608 с.

3. Бодоев Н.В. Эфироносные растения бассейна реки Селенга / Н.В. Бодоев, С.В. Жигжитжапова, Ш. Алтанцэцэг, Б.Б. Намзалов. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – 134 с.

4. Жигжитжапова С.В. Фитохимическая характеристика полыни обыкновенной Artemisia vulgaris L., произрастающей на территории Бурятии / С.В. Жигжитжапова, Т.Э. Соктоева, Л.Д. Раднаева, В.В. Тараскин, Б.Б. Намзалов // Вестник Бурятского государственного университета. – 2012, спецвыпуск С. – С. 74–77.

5. Семенов А.А. Очерки химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, 2000. – 664 с.

6. Ткачёв А.В. Исследование летучих веществ растений. – Новосибирск: Издательско-полиграфическое предприятие «Офсет», 2008. – 969 с.

7. Bamoniri A. Chemical composition of Artemisia Vulgaris L. from Kashan area isolated by nano scale injection / A. Bamoniri, B.B. Fatemeh Mirjalili, A.Mazoochi, H. Batooli // Iranian Journal of Organic Chemistry. – 2010. – Vol. 2, № 4. – P. 533–536.

8. Barney j.n.. Hay a.g., weston l. Isolation and characterization of allelopathic volatiles from mugwort (artemisia vulgaris) // Journal of Chemical Ecology. – 2005. – Vol. 31, № 2. – P. 247–265.

9. Blagojevic p. Chemical Composition of the Essential Oils of Serbian Wild-Growing Artemisia absinthium and Artemisia vulgaris / p. Blagojevic, n. radulovic, r. palic, g. stojanovic // J. Agric. Food Chem. – 2006. – № 54. – P. 4780–4789.

10. Erel s.b. Antimicrobial and antioxidant properties of Artemisia L. species from western Anatolia / s.b. Erel, g. reznicek, s.G. senol, n.u. karabay, s. konyalioplu, a.u. zeybek // Turk J. Biol. – 2012. – № 36. – P. 75–84.

11. Govindaraj S., Ranjitha Kumari B. D. Composition and Larvicidal Activity of Artemisia vulgaris L. Stem Essential Oil Against Aedes aegypti // Jordan Journal of Biological Sciences. – 2013. – Vol. 6, № 1. – P. 11 – 16.

12. Jerkovic I. Chemical variability of Artemisia vulgaris L. essential oils originated from the Mediterranean area of France and Croatia / I. Jerkovic, J. Mastelic, M. Milos, F. Jutcau, V. Masotti, J. Viano // Flavour Fragr. J. – 2003. – № 18. – P. 436–440.

13. Khalilov L. Identification and biological activity of volatile organic compounds emitted by plants and insects. IV Composition of vapor isolated from certain species of Artemisia plants / L.Khalilov, E.A. Paramonov, A.Z. Khalilova, V.N. Odinokov, A.A. Muldashev, U.A. Baltaev, U.M. Dzehemilev // J. Nat. Prod. – 2001. – № 37. – P. 339–342.

14. Misra L.N., Singh S.P. α-thujone, the major component of the essential oil from Artemisia vulgaris growing wild in Nilgiri hills // J. Nat. Prod. – 1986. – № 49. – P. 941.

15. Wang J. Repellent and fumigant activity of essential oil from Artemisia vulgaris to Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) / J. Wang, F. Zhua, X.M. Zhoua, C.Y. Niua, C.L. Leia // Journal of Stored Products Research. – 2006. – Vol. 42. – P. 339–347.

References

1. Aljakin A.A., Efremov A.A., Angaskieva A.S., and Grebennikova V.V., *Himija rastitel'nogo syr'ja*, 2011, no.3, pp. 123–127.

2. Tulohonov A.K. *Baikal: priroda i ljudi: enciklopedicheskij spravochnik* [Baikal: Nature and people: encyclopedic directory]. Ulan-Udje, JeKOS: Izdatel'stvo BNC SO RAN, 2009. 608 p.

3. Bodoev N.V., Zhigzhitzhapova S.V., Altancjecjeg Sh., and Namzalov B.B., *Jefironosnye rastenija bassejna reki Selenga* [Essential Oils Plants of the Pool of the River Selenga]. Ulan-Udje, Izdatel'stvo Burjatskogo gosuniversiteta, 2006. 134 p.

4. Zhigzhitzhapova S.V., Soktoeva T.E., Radnaeva L.D., Taraskin V.V., and Namzalov B.B., *Vestnik Burjatskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2012, no. S, pp. 74–77.

5. Semenov A.A. *Ocherki himii prirodnyh soedinenij* [Essays of chemistry of natural compounds]. Novosibirsk, Nauka, 2000. 664 p.

6. Tkachev A.V. *Issledovanie letuchih veshhestv rastenij* [Investigation of plant volatiles]. Novosibirsk, Izdatel'sko-poligraficheskoe predprijatie «Ofset», 2008. 969 p.

7. Bamoniri A., Fatemeh Mirjalili B.B., Mazoochi A., and Batooli H., *Iran. J. of Org. Chem.*, 2010, Vol. 2, no. 4, pp. 533–536.

8. Barney J.N.. Hay A.G., Weston L. *J.l of Chem. Ecol.,* 2005, Vol. 31, no 2, pp. 247-265.

9. Blagojevic P., Radulovic N., Palic R., and Stojanovic G.J., *Agric. Food Chem.,* 2006, no. 54, pp. 4780–4789.

10. Erel S.B., Reznicek G., Senol S. G., Karabay N.U., Konyalioplu S., and Zeybek A.U., *Turk J. Biol*., 2012, no. 36. pp. 75–84.

11. Govindaraj S., Ranjitha Kumari B.D., *Jordan J. of Biol. Sc.,* 2013, Vol. 6, no. 1, pp. 11 – 16.

12. Jerkovic I., Mastelic J., Milos M., Jutcau F., Masotti V., and Viano J., *Flavour Fragr. J.*, 2003, no. 18, pp. 436–440.

13. Khalilov L., Paramonov E.A., Khalilova A.Z., Odinokov V. N., Muldashev A. A., Baltaev U. A., and Dzehemilev U. M., *J. Nat. Prod.,* 2001, no. 37, pp. 339–342.

14. Misra L.N., Singh S.P., *J. Nat. Prod*., 1986, no. 49, pp. 941.

15. Wang J., Zhua F., Zhoua X.M., Niua C.Y., Leia C.L., *J. of Stored Prod. Res.*, 2006, Vol. 42, pp. 339–347.

Рецензенты:

Намзалов Б.-Ц.Б., д.б.н., профессор, зав. кафедрой ботаники, ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», г. Улан-Удэ;

Анцупова Т.П., д.б.н., профессор кафедры неорганической и аналитической химии, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 612:766-611.81

СИНХРОНИЗАЦИЯ АЛЬФА- И БЕТА-РИТМОВ ЭЭГ ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Корюкалов Ю.И.

ГОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», Челябинск, e-mail: arhy82@mail.ru

Проведен анализ биотоков коры больших полушарий по данным ЭЭГ при выполнении локальной мышечной деятельности до утомления. Исследование проводили на испытуемых 18–25 лет, группу наблюдения составили спортсмены ациклических видов спорта, контрольную – не занимающиеся спортом, третью группу «релаксации» составили лица, регулярно занимающиеся психофизической саморегуляцией (ПФР). Показано доминирование альфа-активности у спортсменов как в затылочных, так и в лобно-центральных отделах, в отличие от контрольной группы. У испытуемых группы «релаксации» альфа-активность, как и у спортсменов, была хорошо выражена в лобно-центральных отведениях. При локальной нагрузке на эргографе наибольший рост спектральной мощности альфа-ритма отмечался в лобно-центральных отведениях с преобладанием в противоположном от работающей руки полушарии, сопровождавшийся синхронизацией альфа-активности. При этом у спортсменов продолжительности периода синхронизации альфа-активности на 15–25 %, а работы до утомления на 15–30 с были больше, чем у нетренированных. В момент наступления утомления (отказа от работы) у всех испытуемых отмечался выраженный рост мощности бета-ритма. Получены новые данные об участии процессов синхронизации альфа-активности и росте мощности бета-ритма в развитии утомления при локальной работе мышц.

Ключевые слова: альфа-активность, локальная мышечная деятельность, утомление, спортсмены

ALPHA- AND BETA-WAVES SYNCHRONIZATION AS RECORDED BY MEANS OF EEG DURING LOCAL MUSCULAR PERFORMANCE

Koryukalov Y.I.

South Ural State University, Y.I. Koryukalov, Chelyabinsk, e-mail: arhy82@mail.ru

We have conducted an analysis of bioelectric activity of brain cortexes as recorded by means of EEG when local muscular performance until fatigue sets in. The research has been performed on subjects aged 18 to 25, of which athletes doing acyclic sports formed the study group, unfit subjects formed the control group, and subjects practicing psychophysical self-regulation (PSR) formed the «relaxation group». The analysis of alpha-activity suggests that alpha-waves predominated in the athletes in both occipital and fronto-central areas, in contrast to the control group. It is of interest to note that alpha-activity is as pronounced in the «relaxation group» subjects in the fronto-central areas as it is in the athletes. An increase in the spectral power of the alpha-waves in the fronto-central deflections is detected by a ergograph, which predominates in the brain hemisphere opposite to the performing hand, and is accompanied by an the alpha-waves synchronization. It is noteworthy that the alpha-activity synchronization period during local muscular performance is 15 to 25 % longer in the athletes than in the unfit subjects and that it takes the athletes 15 to 30 s longer than the unfit subjects to perform until fatigue sets in. When the onset of fatigue, all the subjects demonstrate a significant increase in the beta-waves power, accompanied by a refusal to continue the work. Thus, we have obtained new data on the participation of the alpha-activity synchronization processes and the increase in the beta-waves power during local muscular performance.

Keywords: alpha activity, local muscular performance, fatigue, athletes

Главным регулятором биоритмов и обусловленных ими жизненных процессов, по мнению большинства авторов, выступает мозг. Согласно экспериментальным данным [3; 4; 8], феномен цикличности возврата возбуждений между структурами мозга возникает при отсутствии полезного приспособительного результата (мотивационные состояния) или в процессе «рассогласования» (утомления), когда организм при поведенческой деятельности не достигает необходимого результата, а также для развития необходимого функционального состояния.

В частности, характер биоритмики биотоков мозга связан с индивидуальными особенностями механизмов саморегуляции и уровнем пластичности нейродинамических процессов [6]. При этом наибольшее внимание в процессах регуляции и изменения функционального состояния организма уделяется изучению веретенообразных осцилляций 6–16 Гц [9; 11].

Однако процессы изменения веретенообразных осцилляций при различных формах двигательной активности, в том числе – при распространенной на производстве, в быту и спорте локальной мышечной деятельности недостаточно изучены. Для грамотного дозирования таких нагрузок необходимо всестороннее изучение центральных механизмов утомления при работе мышц.

Целью исследования явилось изучение характера биоэлектрической активности в альфа- и бета-диапазоне у спортсменов 18–25 лет при выполнении локальной мышечной деятельности до утомления.

Материалы и методы исследования

Испытуемыми-добровольцами являлись студенты и аспиранты ЮУрГУ в возрасте от 18 до 30 лет (всего 21 человек). Группу наблюдения составили

спортсмены, занимающиеся ациклическими видами спорта (I разряд – мс); контрольную группу составили испытуемые того же возраста и пола, не занимающиеся спортом (II группа). III – группу составили испытуемые 18–26 лет, регулярно занимающиеся психофизической саморегуляцией (ПФР).

При помощи прибора Нейрон-Спектр (Нейрософт, Россия) осуществляли многоканальную регистрацию ЭЭГ с 8 чашечных электродов, соединенных с ушными электродами и локализованных в соответствии с системой 10–20. Производили несколько функциональных проб: фоновая запись (ФЗ), состояние релаксации у лиц, занимающихся ПФР, выполнение локальной нагрузки (ЛН) поочередно правой и левой рукой на эргографе до утомления (отказа от работы) и фоновая запись восстановительного периода после каждой нагрузки; фотостимуляция на частоте 6 Гц и фоновая запись восстановительного периода после пробы. Частота квантования ЭЭГ составляла 250 Гц. Компьютерная электроэнцефалография включала спектральный и корреляционный анализ, осуществляемый по программному обеспечению фирмы разработчика.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ фоновой биоэлектрической активности мозга в состоянии покоя при открытых глазах (ФЗ) выявил определенные различия у спортсменов и испытуемых контрольной группы («нетренированные»). Так, почти у всех спортсменов на электроэнцефалограммах выявлена альфа-активность в ФЗ, в отличие от испытуемых группы нетренированных, у которых она выявлялась лишь в 1/3 случаев. Доминирующая частота в обеих группах составила 10–10,5 Гц, хотя у спортсменов также выделяется пик на 7–8 Гц, что связывают с более развитой способностью к саморегуляции [7]. Анализ спектра альфа-активности у спортсменов выявил ее доминирование как в затылочных, так и в лобно-центральных отделах, при этом у большинства спортсменов мощность альфа-ритма была больше выражена в лобных отведениях, по сравнению с центральными (рис. 1), что подчеркивает возможность произвольного управления функциональным состоянием. У испытуемых же группы нетренированных альфа-активность прослеживается в основном лишь в затылочных областях; у большей части испытуемых в фоновой записи с открытыми глазами она преобладает в отведениях левого полушария.

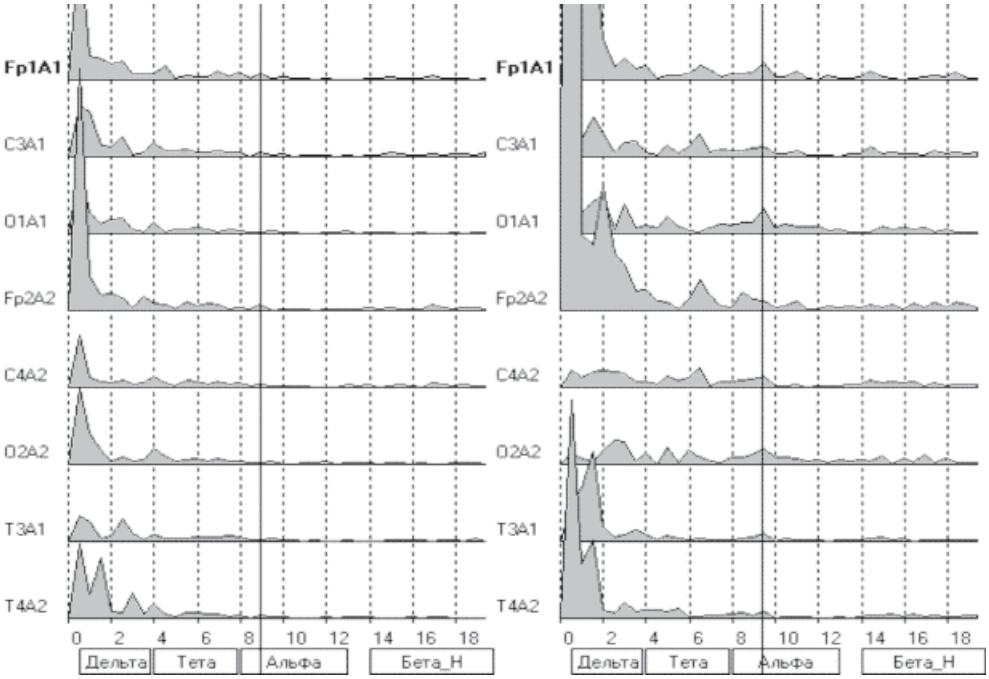


Рис. 1. Графики результатов анализа (Спектр и частоты). Фоновая запись с закрытыми глазами М:2. Левый график – контрольная группа, правый – спортсмены

Таким образом, для спортсменов, в отличие от нетренированных, в фоновой записи с открытыми глазами свойственно наличие альфа-активности, характеризующейся значительным индексом ритма в передних отделах полушарий.

Интересно, что у большинства испытуемых группы «релаксации» как в фоновой записи, так и при релаксации отмечено «расщепление» доминирующей частоты на два пика – низкочастотный (6–7 Гц) и среднечастотный (10–12 Гц); соотношение этих частот

составило 1,62 ± 0,2 (таблица). Это соотношение хорошо известно в литературе как «золотое сечение» [1; 2]. Интересно, что подобная структура спектра ЭЭГ ранее была обнаружена в условиях формирования положительного психоэмоционального состояния [12].

Усредненные данные расщепления пика доминирующей частоты у испытуемых группы релаксации

ФИО	ФЗ	Релаксация
	Соотношение доминирующих частот	
К-ов	12/6,9	9,8/6,2
К-ий	9,8/6,1	10,2/6,5
Ш-ва	10,8/6,8	9,9/6,3
Т-ук	11/7	10,5/6,5
К-ов	10,4/6,7	9,5/6,1
Р-ат	10,5/7,2	10,4/6,6
К-ва	10,9/7	11/7
M ± m	10,8 ± 0,5/6,7 ± 0,3 = 1,61 ± 0,2	9,98 ± 0,3/6,3 ± 0,2 = 1,59 ± 0,18

Примечание. В числителе – доминирующая частота высокочастотного (ФЗ) и среднечастотного (релаксация) альфа-ритма, в знаменателе – доминирующая частота низкочастотного альфа-ритма.

В силу схожей выраженности параметров альфа-ритма с пиками низкочастотного (8 Гц) и среднечастотного (10 Гц) диапазона у спортсменов и лиц, занимающихся психофизической регуляцией, можно предположить, что испытуемые этих групп имеют бо́льшую гибкость нейродинамических процессов. Данная нейродинамическая гибкость развивается в ходе тренировок на фоне концентрации внимания, при которой отмечалась синхронизация биотоков между разными отделами мозга, а регулярная практика приводила к формированию устойчивых функциональных связей (между нейронными сетями). Развитие таких устойчивых связей позволяет мобилизовать ресурсы для регуляции функционального состояния или достижения поставленной задачи [5].

Биоэлектрическая активность мозга при выполнении локальной нагрузки (рис. 2), выполняемой поочередно правой и левой рукой, практически у всех испытуемых характеризовалась ростом индекса альфа-ритма, который был большим при выполнении пробы второй рукой. Средняя доминирующая частота альфа-активности варьировала в обеих группах от 8 до 9 Гц.

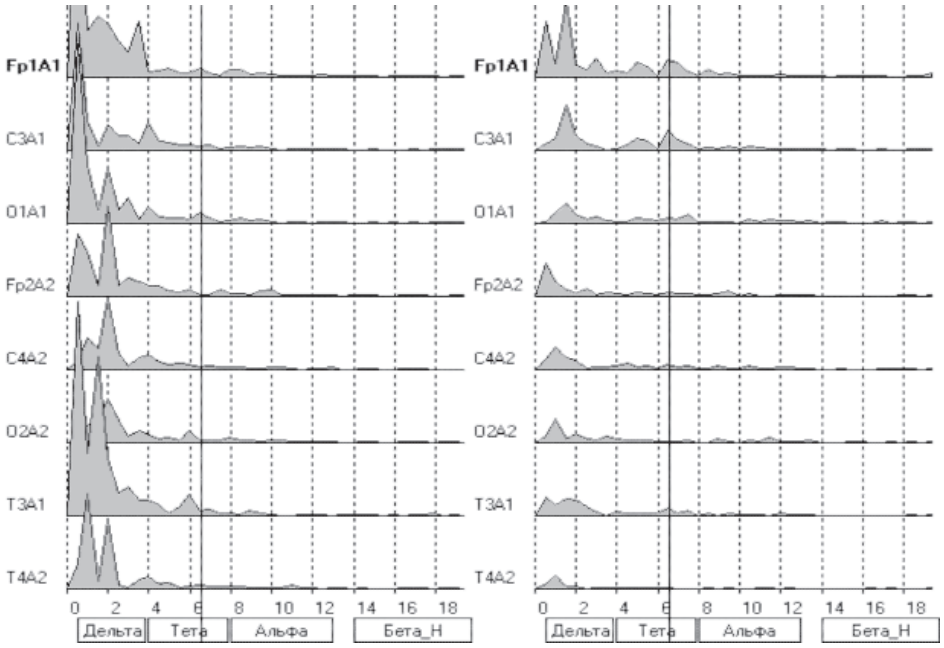


Рис. 2. Графики результатов анализа (Спектр и частоты). Спортсмены 814 с – 885 с, локальная нагрузка – начало восстановительного периода. М:2

Наибольший рост спектральной мощности волн альфа-диапазона отмечался в лобно-центральных отведениях с преобладанием в противоположном работающей руке полушарии, по выделенным отведениям отмечалась синхронизация биоэлектрической активности, при этом у спортсменов она наступала почти сразу с выполнения локальной нагрузки и длилась дольше на 15–25 %, чем у нетренированных. Характерно, что время выполнения локальной нагрузки до утомления у спортсменов в среднем было на 15–30 с больше, чем у нетренированных. Непосредственно перед отказом от работы у всех испытуемых отмечалась депрессия альфа-ритма.

Анализ тета-активности выявил фазы перехода доминирующей частоты из альфа-диапазона в тета-диапазон и обратно с увеличением мощности тета-ритма. Такой переход совпадает с первыми субъективными признаками утомления и составляет в среднем 50% (контрольная группа) и 70% (группа спортсменов) от общего времени выполнения нагрузки. Характерно, что время выполнения локальной нагрузки до утомления у спортсменов в среднем было на 15–30 с больше, чем у нетренированных. Непосредственно перед отказом от работы у всех испытуемых отмечалась депрессия альфа-ритма и отмечался резкий рост мощности бета-ритма в лобно-центральных отведениях.

В восстановительном периоде (рис. 3) наблюдались обратные переходы доминирующей медленной активности с тета-диапазона в альфа-диапазон. Так, основной пик спектральной мощности тета-ритма переходит в среднечастотную область альфа-диапазона (8–10 Гц). Наиболее проявлена альфа-активность в восстановительном периоде в левом полушарии во фронтально-окципитальном направлении у спортсменов и центрально-затылочном у не занимающихся спортом. Бета-активность выражена в полушарии, противоположном работающей руке, в лобных и затылочных отведениях.

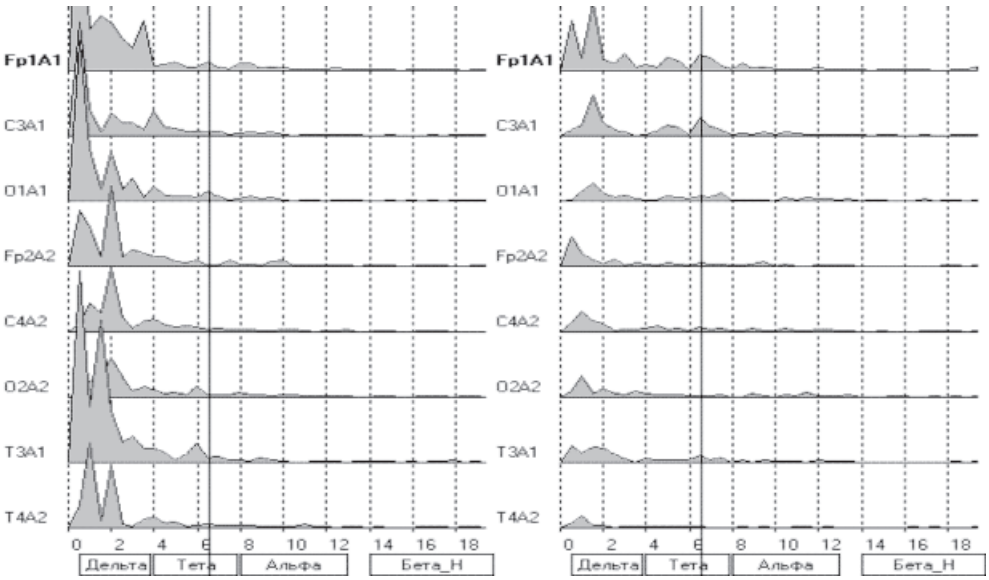


Рис. 3. Графики результатов анализа (Спектр и частоты). Спортсмены 814 с – 855 с., Локальная нагрузка – Восстановительный период. M:2

Заключение

Наши результаты о характере основных ритмов ЭЭГ свидетельствуют, что при выполнении локальной нагрузки начальные изменения претерпевают α и β-ритмы с развитием их синхронизации в лобно-центральных отведениях у спортсменов и центрально-затылочных у нетренированных, а изменения мощности спектра θ-ритма наступают позднее.

Таким образом, можно предположить, что синхронизация разных отделов коры больших полушарий в единую нейронную сеть при функциональной нагрузке позволяет формировать необходимое функциональное состояние, а регулярная «тренировка» синхронизации биотоков мозга развивает более устойчивые связи между его отделами, интегрируя взаимодействие корковых и подкорковых структур для быстрой мобилизации ресурсов при выполнении конкретного действия. Исследования [10] подтверждают, что регулярная тренировка или практика выполнения различных заданий у студентов приводит к улучшению пластичности и развитию функциональных связей между отделами головного мозга.

Список литературы

1. Бундзен П.В. Современные тенденции в развитии технологий психической подготовки спортсменов // Ежегодный научный вестник ГАФК им. П.Ф. Лесгафта. СПб., 2000. – С. 40–44.

2. Быстров М.В. Всеединство золотой пропорции // Сознание и физ. реальность. – 1999. – Т. 4. – № 5. – С. 18.

3. Журавлев Б.В. Системный анализ активности нейронов мозга при пищедобывательном поведении животных. Нейроны в поведении. Системные аспекты. – М.: Наука, 1986. – 170 с.

4. Журавлев Б.В. Сравнительный нейрофизиологический анализ подкрепления и полезного приспособительного результата: логика и факты // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2012. – № 2. – С. 61–70.

5. Корюкалов Ю.И. Изменение организации биоэлектрической активности мозга у спортсменов при локальной нагрузке // Вестник ЮУрГУ. Серия Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2013. –Т. 13. – № 2. – С. 143–146.

6. Сороко С.П. Возможности направленных перестроек параметров ЭЭГ у человека с помощью метода адаптивного биоуправления / С.П. Сороко, Т.Ж. Мусуралиев // Физиология человека. – 1995. – Т. 21, № 5. – С. 5–8.

7. Попова Т.В. Влияние релаксационных психофизических упражнений на функциональное состояние организма / Попова Т.В., Максутова Г.И., Коурова О.Г. Корюкалов Ю.И. // Научное обозрение. – 2013. – Вып. № 8. – С. 105–112.

8. Шумилина А.И, Журавлев Б.В., Шамаев Н.Н. Нейронные механизмы оценки животными результатов поведенческой деятельности // Вестник АМН СССР. – 1982. – № 2. – С. 21–26.

9. Ivanitsky A.M., Nikolaev A.R., Ivanitsky G.A. Cortical connectivity during word association search // Int. J. Psychophysiol. – 2001. – Vol. 42. – № 1. – P. 35–53.

10. Lebel, C., Walker, L., Leemans, A., Phillips, L., and Beaulieu, C. (2008). Microstructural maturation of the human brain from childhood to adulthood. Neuroimage 40, 1044–1055.

11. Nunez P., Wingeier B., Silberstein R. Spatial-temporal structures of human alpha rhythms: theory, microcurrent sources, multiscale measurements, and global binding of networks // Hum. Brain Mapp. – 2001. – Vol. 13. – P. 125–164.

12. Yoshida, H. Source models of sleep spindles using MEG and EEG measurements / H. Yoshida, K. Iramina, S. Ueno // Brain Topogr. – 1996. – Vol. 8, № 3. – P. 303–307.

References

1. Bundzen P.V. Modern technology trends mental training athletes // Annual Scientific Bulletin GAFK them. P.F. Lesgafta. St. Petersburg. 2000. pp. 40–44.

2. Bystrov, M.V. Unity golden ratio / M.V. Bystrov / Consciousness and physical reality. 1999. T. 4, no. 5. pp. 18.

3. Zhuravlev B.V. System analysis of neuronal activity of the brain in food-getting behavior of animals. Neurons in behavior. System aspects / B.V. Zhuravlev. Moscow: Nauka, 1986. 170 p.

4. Zhuravlev B.V. Comparative analysis of neurophysiological reinforcement and useful adaptive result : the logic and facts // Russian medical and biological messenger named after I.P. Pavlova, no. 2, 2012. pp. 61–70.

5. Koryukalov Y.I. Changing organization of brain bioelectric activity in athletes with local load / Y.I. Koryukalov // Herald SUSU. Series Education, health, physical culture, 2013, T 13, no. 2, pp. 143–146.

6. Soroko S.P. features aimed rearrangements EEG parameters in humans using the adaptive biocontrol / S.P. Soroko, T. J. Musuraliev // Human Physiology. 1995. T. 21, no. 5. pp. 5–8

7. Popova T.V. Effect of psychophysical relaxation exercises on the functional state of the organism / Popova T.V., Maksutov G.I., Kourova O.G. Koryukalov Y.I. // Journal «Scientific Review». edition no. 8 2013. pp. 105–112.

8. Shumilina AI Zhuravlev BV Shamaev NN Neural mechanisms for evaluating the results of animal behavioral activity. // Bulletin of the Academy of Medical Sciences of the USSR, 1982, no. 2 pp. 21–26.

9. Ivanitsky A.M., Nikolaev A.R., Ivanitsky G.A. Cortical connectivity during word association search // Int. J. Psychophysiol. 2001. Vol. 42. no 1. pp. 35–53.

10. Lebel, C., Walker, L., Leemans, A., Phillips, L., and Beaulieu, C. (2008). Microstructural maturation of the human brain from childhood to adulthood. Neuroimage 40, 1044–1055.

11. Nunez P., Wingeier B., Silberstein R. Spatial-temporal structures of human alpha rhythms: theory, microcurrent sources, multiscale measurements, and global binding of networks // Hum. Brain Mapp. 2001. Vol. 13. pp. 125–164.

12. Yoshida, H. Source models of sleep spindles using MEG and EEG measurements / H. Yoshida, K. Iramina, S. Ueno // Brain Topogr. 1996. Vol. 8, no. 3. pp. 303–307.

Рецензенты:

Кокорева Е.Г., д.б.н., доцент, профессор кафедры физического воспитания и спорта, Челябинский государственный университет, г. Челябинск;

Павлова В.И., д.б.н., профессор кафедры ТОФК, Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 574.58(268.45)

ГОДОВАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА И БАКТЕРИОПЕРИФИТОНА КАМЕНИСТЫХ СУБСТРАТОВ ЛИТОРАЛИ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

[1]Луценко Е.С., [2]Москвина М.И.

[1]ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», Мурманск, e-mail: inerlim@gmail.com;

[2]ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, e-mail: m-moskvina@yandex.ru

В статье представлены результаты исследований годовой динамики общей численности бактерий планктона и перифитона на трех станциях западного берега Кольского залива Баренцева моря в период с октября 2012 по октябрь 2013 года. Количество бактерий определяли методом люминесцентной микроскопии с использованием красителя акридинового оранжевого. В день отбора проб измеряли также температуру и соленость водных масс района исследований. Показано влияние температуры окружающей среды на сезонное распределение бактерий в планктоне и перифитоне станций, выражающееся в максимальных значениях численности в весенний и летний периоды и минимальных в осенний и зимний. Плотность популяций бактерий связана с поступлением органического вещества в результате антропогенного загрязнения (станция 2) или влиянием природных факторов, таких как состав грунтов местообитания (станция 1) или воздействие фитоценоза макрофитов (станция 3). Возможно, имеет место влияние друг на друга бактериальных сообществ в литоральной зоне, выражающееся в основном в миграциях бактерий из перифитона в планктон.

Ключевые слова: бактериопланктон, бактериоперифитон, общая численность, эпилитон, годовая динамика, Кольский залив, Баренцево море

ANNUAL DYNAMICS OF BACTERIOPLANKTON AND BACTERIOPERIPHYTON POPULATIONS OF ROCK SUBSTRATES ON LITTORAL OF THE KOLA BAY (THE BARENTS SEA)

[1]Lutsenko E.S., [2]Moskvina M.I.

[1]Murmansk State Technical University, Murmansk, e-mail: inerlim@gmail.com;

[2]Moscow State University n.a. M.V. Lomonosov, Moscow, e-mail: m-moskvina@yandex.ru

The article presents the results of studies of the annual dynamics of total number of bacteria in plankton and periphyton at three stations of the western shore of the Kola Bay (the Barents Sea) in the period from October 2012 to October 2013. The quantity of bacteria was measured by fluorescent microscopy using acridine orange dye. The temperature and salinity of the water masses in studied area were also measured at the day of sampling. The influence of surroundings temperature on the seasonal distribution of bacteria in the plankton and periphyton was showed at the stations, which was expressed in maximum abundances of bacteria in spring and summer periods and minimum in autumn and winter. Population density of the bacteria was associated with the income of organic matter due to anthropogenic pollution (station 2), or influence of natural factors such as the composition of sediments (station 1) and presence of macrophytes (station 3). Influence of bacterial communities in the littoral zone on each other is possible to occur as bacterial migrations of periphyton into plankton.

Keywords: bacterioplankton, bacterioperiphyton, total number, epilithon, annual dynamics, Kola Bay, the Barents Sea

Бактериальные биопленки (бактериоперифитон) – это организованные сообщества бактерий одного или нескольких видов, состоящие из активно функционирующих клеток и их покоящихся форм, включенных в покрывающий различные доступные поверхности внеклеточный матрикс [14]. Несмотря на то, что биопленки бактерий были открыты сравнительно давно [15], исследование этих микробиологических объектов приобрело систематический характер лишь в последнее десятилетие [5]. Но до сих пор сообщества бактерий обрастания в арктических морях изучены плохо, и экосистемы заливов Баренцева моря не являются исключением. Большинство исследований бактериоперифитона были выполнены в южных морях с использованием искусственных субстратов в отдельные сезоны, и анализу подвергались молодые сообщества микрообрастания [2; 4; 9; 10; 11 и др.], в то время как в нашей работе испытания проводили над уже сформированным сообществом.

Целью работы явилось исследование годовой динамики общей численности бактерий планктона и перифитона литорали Кольского залива Баренцева моря.

Материалы и методы исследования

Исследование бактериопланктона и бактериоперифитона проводили с октября 2012 по октябрь 2013 года на трех станциях, расположенных в южном и среднем коленах западного берега Кольского залива (рис. 1): станция 1 − Мыс Притыка, станция 2 – Абрам-мыс, станция 3 – бухта Белокаменка. Станции различаются гидролого-гидрохимическими характеристиками и степенью антропогенной нагрузки. Пробы воды отбирали стерильной стеклянной емкостью объемом 1 л.

Рис. 1. Карта-схема Кольского залива с обозначением станций отбора проб

Для проведения исследований бактерий эпилитона на каждой станции во время сизигийного отлива с нижнего горизонта литорали отбирали по 3 камня в стерильные емкости, транспортировали в лабораторию, где производили сбор эпилитона, сначала соскобом стерильным скальпелем, а затем смывом стерильной ватной палочкой с поверхности субстрата площадью 10 см^2 и получали суспензию микроорганизмов в пробирке с 20 мл безбактериальной морской воды.

Подсчет общей численности бактерий проводили в соответствии с общепринятыми методиками [6] с использованием акридинового оранжевого в качестве флюорохрома. Бактерии планктона (объем пробы воды 2 мл) и перифитона (объем пробы смыва 0,2 мл) концентрировали на мембранных фильтрах марки «Сынпор» с диаметром пор 0,3 мкм, предварительно погашенных суданом черным. Подсчет численности бактерий проводили на люминесцентном микроскопе МИКМЕД-2-вар.2 не менее, чем в 20 полях зрения. Количество бактерий выражали в виде N·10^6 кл/мл для бактериопланктона (ОЧБпл) и кл/см^2 для бактериоперифитона (ОЧБпф).

Температуру морской воды в день наблюдений определяли на глубине 0,5 м, погружая термометр в предохранительной оправе на 5 мин. Соленость измеряли рефрактометром марки S/Mill-E ATAGO (Япония). Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2007.

Результаты исследования и их обсуждение

За период исследований минимальная соленость воды (рис. 2) была зарегистрирована на станции 1 – 8,5‰ (от 2 до 16‰), что в соответствии с ГОСТ 17.1.2.04-77 [3] характеризует станцию как зону эстуарных вод. Станции 2 и 3 относятся к зонам морских вод с пониженной соленостью, так как на станции 2 средняя соленость была равна 21,3‰ (от 15 до 29‰), а на станции 3 – 27,4‰ (от 17 до 34‰).

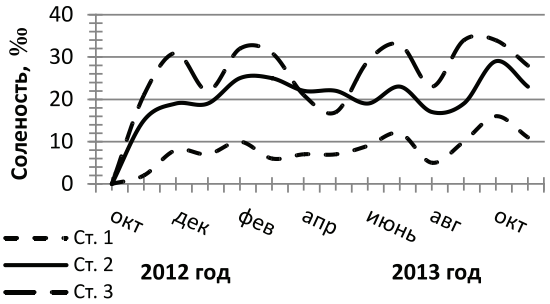


Рис. 2. Годовой ход солености вод станций

Годовой ход температуры воды на станциях был подвержен сезонным изменениям, при этом различия значений температуры по станциям оказались незначительны и, возможно, зависели от солености воды. Так, минимальные значения температур воды на станциях были в феврале (–2–1,5°С), максимальные – в июне (11,5–16,5°С) и июле (14–15°С) (рис. 3).

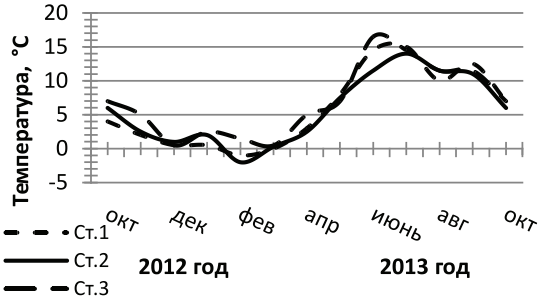


Рис. 3. Годовой ход температуры вод станций

По осредненным данным наибольшее количество бактерий планктона отмечено на станции 2 – (2,184 ± 0,355)·10^6 кл/мл, средние значения ОЧБпл зарегистрированы на станции 3 ((1,736 ± 0,352)·10^6 кл/мл), наименьшие – на станции 1 ((1,372 ± 0,112)·10^6 кл/мл). Низкие значения численности бактериопланктона на станции 1, вероятно, обусловлены сильным течением и перемешиванием водных масс станции из-за впадения рек на этом участке залива. Акватория станции 2 испытывает антропогенную нагрузку в виде поступления бытовых и промышленных стоков, что приводит к увеличению плотности бактериального сообщества планктона. Станция 3

наиболее удалена от основных источников загрязнения, и сравнительно высокие значения ОЧБ на ней, по-видимому, обусловлены поступлением автохтонного органического вещества от обширной и богато населенной литорали.

В период наблюдений наименьшие значения общей численности бактериопланктона (рис. 4) были отмечены в феврале, когда температура вод станций снизилась до своего годового минимума. Наибольшие значения ОЧБпл были зарегистрированы в летний сезон, максимумы отмечены в июне 2013 года (ст. 1 – $(4{,}958 \pm 0{,}233)\cdot 10^6$ кл/мл; ст. 2 – $(7{,}040 \pm 0{,}742)\cdot 10^6$ кл/мл; ст. 3 – $(5{,}533 \pm 0{,}988)\cdot 10^6$ кл/мл), когда температура вод станций поднялась до наивысшей отметки за год. Столь значительное обилие бактерий в планктоне прибрежной зоны, по-видимому, обусловлено аномально теплым летом 2013 года, что подтверждается значимой корреляционной связью между численностью бактериопланктона и температурой водных масс ($r = 0{,}57$, при $p < 0{,}05$).

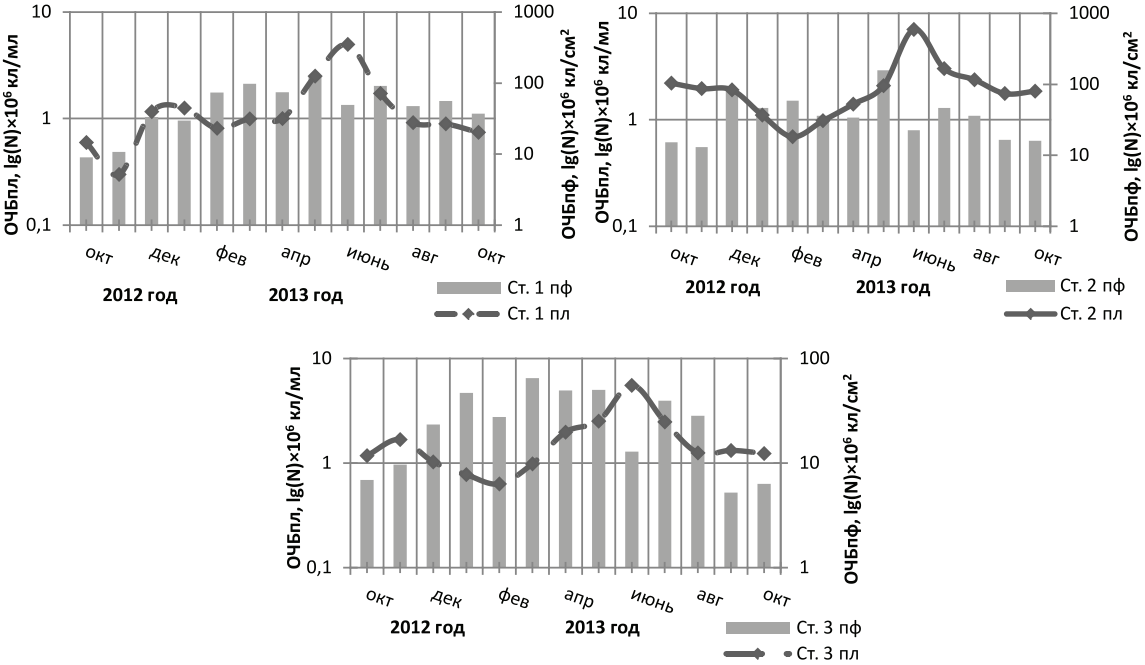


Рис. 4. Годовая динамика общей численности бактерий планктона и перифитона по станциям

Обилие микроорганизмов на всех станциях в июне 2013 года в 3–5 раз превышало ранее определенные среднегодовые значения численности бактериопланктона в южном колене Кольского залива – 1440 тыс. кл/мл [12], в то время как в остальные периоды численность бактерий была близка к этим величинам.

Распределение бактерий перифитона литорали станций показало отличную от планктонного сообщества картину: наибольшие осредненные значения ОЧБпф были характерны для станции 1 ($(56{,}257 \pm 11{,}806)\cdot 10^6$ кл/см^2), средние – для станции 2 ($(44{,}778 \pm 10{,}266)\cdot 10^6$ кл/см^2), наименьшие – для станции 3 ($(28{,}487 \pm 7{,}514)\cdot 10^6$ кл/см^2) (рис. 4). Возможно, что на бактериоперифитон влияют особенности биотопа станций. Так, литораль станции 1 в основном состоит из илистых мелкодисперсных грунтов [7], которые при перемешивании водных масс могут оседать на каменистые субстраты, полностью их покрывать и таким образом создавать собственные микроценозы, защищенные от негативного влияния изменений водного режима (осушение на отливе, затопление на приливе, высушивание летом, замораживание зимой и т.п.), что может способствовать увеличению плотности популяции бактерий эпилитона. На литорали станции 3 каменистые субстраты практически полностью покрыты макрофитами, которые также создают особые условия для существования естественных микроперифитонных сообществ. Здесь интересно отметить, что полученные в данной работе численности бактериоэпилитона были в несколько раз выше численности бактериоперифитона бурой водоросли *Laminaria saccharina*, отобранной с сублиторали Дальнезеленецкой бухты Баренцева моря [8]. В этом исследовании при использовании того же красителя,

акридинового оранжевого, обилие бактерий составило от 3 (у основания пластины макрофита в зоне интенсивного роста) до 17 млн кл/см^2 в верхней части таллома. Таким образом, обнаруженные нами наименьшие по сравнению с другими станциями значения численности бактерий эпилитона на станции 3 можно объяснить подавляющим воздействием зарослей макрофитов на их развитие.

В годовой динамике минимумы обилия бактерий перифитона пришлись на осенние периоды (октябрь-ноябрь 2012 г. и сентябрь-октябрь 2013 г.), ОЧБпф варьировала от $(5{,}211 \pm 1{,}518)\cdot10^6$ кл/см^2 на станции 3 до $(15{,}239 \pm 4{,}782)\cdot10^6$ кл/см^2 на станции 2. Вероятно, осеннее снижение численности бактерий связано с выеданием бактериальной пленки взрослыми детритофагами, а также резким снижением температур воды и воздуха, что особенно сильно влияло на литоральные биоценозы.

Численность бактерий перифитона станций достигла своих максимальных значений в марте 2013 года на станции 3 и в мае 2013 года на станциях 1 и 2, что может быть обусловлено влиянием теплоемкого субстрата (камней и обломков скал) на быстрое развитие сообщества перифитона. Максимальные значения ОЧБпф варьировали от $(64{,}622 \pm 6{,}977)\cdot10^6$ кл/см^2 на станции 3 до $(157{,}864 \pm 33{,}886)\cdot10^6$ кл/см^2 на станции 2.

Незначительные колебания в численности бактерий перифитона могут быть обусловлены гидрологическими и климатическими явлениями, например, интенсивным волновым перемешиванием, которое может приводить к смыву части пленки микрообрастания и спаду численности микроорганизмов. Другим фактором, влияющим на колебания численности бактериоперифитона, может быть естественный цикл развития биопленок, включающий стадию открепления части сообщества в планктон для дальнейшей миграции и расселения организмов [13].

Так как в течение исследованного промежутка времени скорость ветра была небольшой (4–5 баллов по шкале Бофорта), создаваемые им волны – невысокими и количество выпавших осадков в период с конца апреля по конец июня было минимальным за исследованный год [1], то можно предположить, что резкие и значительные скачки численности бактерий планктона и перифитона в июне 2013 года не зависели от этих климатических явлений, а явились, наряду с высокой температурой окружающей среды, следствием сезонной сукцессии бактериальных сообществ.

Заключение

В результате исследований общей численности бактерий планктона и перифитона литоральной зоны Кольского залива отмечена высокая плотность бактериальных популяций на станции 2, характеризующейся наибольшим органическим загрязнением. На других станциях (1 и 3) плотность бактериоперифитона в большей степени зависела от природных факторов, чем от антропогенного воздействия. На сезонное распределение бактерий в планктоне и перифитоне непосредственное влияние оказывала температура водных масс, а на последние, вероятно, и температура воздуха, а также не учтенная нами температура субстратов. Отмечено возможное взаимное влияние бактериальных сообществ литоральной зоны друг на друга, выражающееся в миграциях бактерий из перифитона в планктон, что, вероятно, приводит к резким сезонным колебаниям количественных характеристик бактериоценозов.

Список литературы

1. Архив погоды Мурманска. www.rp5.ru. (дата обращения 07.03.2014 г.).

2. Гапонюк Т.О. Химический состав органического вещества в перифитоне системы гидробиологической очистки морской воды // Морський екологічний журнал. – 2006. – № 2, Т. V. – С. 27–32.

3. ГОСТ 17.1.2.04-77. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.

4. Дорошенко Ю.В. Микрофлора акватории в районе размещения систем гидробиологической очистки морских вод // Экология моря. – 2007. – Вып. 73. – С. 36–43.

5. Коробов В.П., Лемкина Л.М., Монахов В.И. Анализ чувствительности процессов формирования биопленки St. epidermidis 33 к некоторым факторам внешней среды // Вестник Пермского университета, сер. «Биология». – 2010. – Вып. 1(1). – С. 59–63.

6. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. – М.: Наука, 1989. – 288 с.

7. Макаревич Е.В. Бактериобентос литорали среднего и южного колен Кольского залива: автореф. дис. … канд. биол. наук. – М., 2004. – 28 с.

8. Мишустина И.Е., Москвина М.И., Миллер Ю.М. Численность и азотфиксирующая способность бактерий-эпифитов в сопоставлении с изотопным составом углерода /δ13C/ таллома Laminaria saccharina во время полярных дня и ночи // Морская микробиология. Сб. научных трудов. – Владивосток: Изд. ДГУ, 1995. – С. 97–104.

9. Смирнова Л.Л. Деструкционная активность морских гетеротрофных бактерий биопленки естественных и антропогенных поверхностей // Экология моря. – 1999а. – Вып. 48. – С. 92–95.

10. Смирнова Л.Л., Николаенко Т.В., Андреева Н.А., Башинский Е.П. Химико-микробиологическая характеристика прибрежных морских вод с повышенным содержанием органического вещества // Экология моря. – 1999б. – Вып. 49. – С. 89–93.

11. Супонина А.П., Корякова М.Д., Курявый В.Г. Оценка накопительной способности микробиоценоза обрастания относительно ряда тяжелых металлов в портовых и контрольных водах морских экспериментальных коррозион-

ных станций // Защита металлов. – 2007. – Т. 43. – № 3. – С. 320–325.

12. Широколобова Т.И. Бактериопланктонные сообщества эстуарных зон и прибрежных экосистем Баренцева моря: автореф. дис. … канд. биол.наук. – Мурманск, 2009. – 24 с.

13. Bitton G. Encyclopedia of Environmental Microbiology. – New York: Wiley Interscience, 2002. – Vol. 1–6. – 3527 p.

14. Davey M.E., O'Toole G.A. Microbial biofilms: from ecology to molecular genetics // Microbiol // Mol. Biol. – 2000. – Vol. 64. – P. 847–867.

15. McCoy W.F., Bryers J.D., Robbins J., Costerton J.W. Observations of fouling biofilm formation // Can. J. Microbiol. – 1981. – Vol. 27. – P. 910–917.

References

1. Whether archive of Murmansk. www.rp5.ru. (accessed 07.03.2014).

2. Gaponyuk T.O. *Mors'kij ekologichnij zhurnal.* 2006. no. 2, T. V. pp. 27–32.

3. GOST 17.1.2.04-77. *Ohrana prirody. Gidrosfera. Pokazateli sostoyaniya i pravila taksatsii rybohozyaystvennyh vodnyh ob'ektov.*

4. Doroshenko Yu.V. *Ekologiya morya.* 2007. Vyp. 73. pp. 36–43.

5. Korobov V.P., Lemkina L.M., Monahov V.I. *Vestnik Permskogo universiteta, ser. «Biologiya»*. 2010. Vyp. 1(1). pp. 59–63.

6. Kuznetsov S. I., Dubinina G.A. *Metody izucheniya vodnyh mikroorganizmov*. [Methods of study the water microorganisms]. Moscow, Nauka, 1989. 288 p.

7. Makarevich E.V. Bakteriobentos litorali srednego i yuzhnogo kolen Kol'skogo zaliva [Bacteriobenthos of littoral of middle and southern parts of Kola Bay]. Moscow, 2004. 28 p.

8. Mishustina I.E., Moskvina M.I., Miller Yu.M. *Morskaja mikrobiologija. Sb.nauchnyh trudov.* [Marine microbiology. Collection of scientific works]. Vladivostok, DGU, 1995. pp. 97–104.

9. Smirnova L.L. Ekologiya morya. 1999a. Vyp. 48. pp. 92–95.

10. Smirnova L.L., Nikolaenko T.V., Andreeva N.A., Bashinskiy E.P. Ekologiya morya. 1999b. Vyp. 49. pp. 89–93.

11. Suponina A.P., Koryakova M.D., Kuryavyy V.G. Zaschita metallov. 2007. T. 43. no. 3. pp. 320–325.

12. Shirokolobova T.I. Bakterioplanktonnye soobschestva estuarnyh zon i pribrezhnyh ekosistem Barentseva morya [Bacterioplankton communities of estuaries and coastal ecosystems of Barents Sea] Murmansk, 2009. 24 p.

13. Bitton G. Encyclopedia of Environmental Microbiology. New York: Wiley Interscience, 2002. Vols. 1–6. 3527 p.

14. Davey M.E., O'Toole G.A. Microbial biofilms: from ecology to molecular genetics // Microbiol. Mol. Biol. 2000. Vol. 64. pp. 847–867.

15. McCoy W.F., Bryers J.D., Robbins J., Costerton J.W. Observations of fouling biofilm formation // Can. J. Microbiol. 1981. Vol. 27. pp. 910–917.

Рецензенты:

Перетрухина А.Т., д.б.н., профессор кафедры микробиологии и биохимии, ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск;

Журавлева Н.Г., д.б.н., заведующая кафедрой биоэкологии, ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 58.08

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННО ПРИРОДНЫМ УСЛОВИЯМ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Любимов В.Б., Котова Н.П.

ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», Брянск, e-mail: lubimov-v@mail.ru

Описаны результаты переселения древесных растений в различные почвенно-климатические условия. Исследования проведены методом, основанным на синтетической теории эволюции, аксиоме Чарльза Дарвина и экобиологических законах, используемых для теоретического обоснования перспективности интродуцентов, определения их устойчивости к абиотическим, биотическим и антропогенным факторам. Разработаны и описаны методы теоретического определения ограничивающих переселение видов абиотических факторов, дифференцированно природным условиям. Внедрены научно обоснованные практические рекомендации по нейтрализации отрицательного влияния факторов, сила которых выходит за пределы устойчивости вида. При разработке рекомендаций по размножению новых видов растений были использованы апробированные передовые приёмы и прогрессивные технологии. Определена эффективность использования контейнерного метода и капельного орошения при выращивании растений.

Ключевые слова: экология, интродукция, метод, древесные растения, насаждения, размножение, температура, влага, антропогенные экосистемы

THE EFFICIENCY OF PLANT INTRODUCTION ECOLOGICAL METHOD, DIFFERENTIALLY NATURAL CONDITIONS OF THE RESEARCH AREA

Lyubimov V.B., Kotova N.P.

FSEI HPE «Bryansk state University named after academician I.G. Petrovsky», Bryansk, e-mail: lubimov-v@mail.ru

Describes the results of resettlement of woody plants in different soil and climatic conditions. The research was conducted by a method based on the synthetic theory of evolution, the axiom of Charles Darwin and ecobiological laws used for theoretical substantiation of perspectivity of exotic species, determine their resistance to abiotic, biotic and anthropogenic factors. Developed and described methods of theoretical definition limiting the migration of species abiotic factors, differentially natural conditions. Embedded scientifically proved practical recommendations for mitigating the negative impact of the factors that force which are beyond the sustainability of the species. When developing recommendations on breeding of new species of plants have been used proven, advanced methods and advanced technologies. The efficiency of container method and drip irrigation in the growing of plants.

Keywords: ecology, introduction, method, woody plants, planting, breeding, temperature, humidity, anthropogenic ecosystems

Наиболее эффективным способом предотвращения развития экологического кризиса, процессов опустынивания является создание антропогенных экосистем разного назначения, включая озеленение городов и сёл, развитие защитного лесоразведения и создания лесных культур, что требует привлечения в регионы особенно с засушливым климатом новых видов деревьев и кустарников из числа как покрытосеменных, так и голосеменных растений.

Цель исследования – разработка экологического метода интродукции древесных растений и введения их в культуру дифференцированно природным зонам и основным абиотическим факторам. Исследования проводились в Казахстане (Северо-Казахстанская область, полуостров Мангышлак – Мангистауская область – область, находится на полуострове Мангышлак, в юго-западной части Казахстана, ранее называлась Мангышлакской областью) и России (Липецкая, Саратовская и Брянская области).

Материалы и методы исследований

В процессе интродукции (подбора перспективных для региона видов, их мобилизации, разработки методов размножения и успешного введения в культуру) важно использование экологических законов, закономерностей, правил и явлений, объясняющих историю формирования видового состава фитоценоза, жизненные формы популяции растений, ареал видов и их толерантность к абиотическим факторам. Каждому виду характерен сформировавшийся в процессе эволюции свой экологический спектр.

Отбор, мобилизация, испытание и введение в культуру интродуцентов требует разработки практических рекомендаций с чёткой программой и последовательностью её реализации [2, 4, 5]. Важна антропогенная нейтрализация в районе исследований экологических факторов, сила которых выходит за пределы толерантности вида (дефицит влаги, минимальные и максимальные температуры атмосферного воздуха, засоленность почв и др.). Только в этом случае можно обеспечить создание высокоэффективных

насаждений в различных природных зонах [6, 7]. Анализ исследований показал, что методы интродукции разрабатывались без учета теории эволюции и формирования экологического спектра вида. Исследования сводились к поиску устойчивых к условиям района исследований видов и вместе с тем отвечающих требованиям современного декоративного садоводства, озеленения, плодоводства, защитного лесоразведения. Велся поиск видов, не существующих в природе. В соответствии с эволюционной теорией биологическая продуктивность вида, его устойчивость, декоративность сформированы в зависимости от условий местообитания, от степени обеспеченности региона энергетическими ресурсами, влагой и теплом [5]. Вид сформировался под воздействием сил абиотических факторов, характерных для района его естественного обитания. За границами современного ареала вида сила воздействия одного или нескольких экологических факторов может быть близка к критическим точкам или выходить за пределы его экологической валентности. Переселяя вид в более жесткие лесорастительные условия, мы обязательно столкнемся с проблемой несоответствия экологического спектра вида с условиями района интродукции. Чаще всего за пределы толерантности вида будет выходить дефицит влаги и тепла. Решение этих проблем обеспечивает предложенный нами экологический метод интродукции. Базой формирования экологического метода интродукции является комплекс экологических законов, закономерностей, правил и явлений, вскрывающих эволюцию вида. Аксиома адаптированности Ч. Дарвина, заключающаяся в том, что каждый вид адаптирован к строго определенной, специфической для него совокупности условий существования, приводит к необходимости выявления лимитирующих интродукцию вида факторов при его переселении за пределы ареала, с последующей нейтрализацией их отрицательного влияния на интродуценты, в процессе введения их в культуру. Необходимость этих действий в интродукции подтверждается целым рядом законов и, прежде всего, основополагающими законами оптимума, минимума и толерантности. Необходимость нейтрализации отрицательного влияния силы воздействия экологических факторов, выходящих за пределы толерантности вида, способом антропогенного обеспечения искусственной экосистемы материально-энергетическими ресурсами, подтверждается и явлением экологической сукцессии, процессом направленной и непрерывной последовательности изменения видового состава организмов в данном местообитании. Таким образом, только моделирование условий в районе интродукции, соответствующих естественному обитанию вида в пределах его ареала, обеспечит его нормальный рост и развитие. Применение в интродукции закона об изменчивости, вариабельности и разнообразия ответных реакций на действие факторов среды у отдельных особей вида позволяет сократить до минимума экспериментальные исследования по испытанию мобилизованных видов. При интродукции растений экологическим методом предлагается акцентировать внимание на теоретическом подборе и обосновании вида, моделировании оптимальных условий в районе интродукции, соответствующих естественному местообитанию вида и обоснованном экологическими законами сокращении сроков эмпирических исследований, направленных на освоение и введение вида в культуру [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Для достижения поставленной цели был проведен анализ зарубежного и российского опыта по интродукции растений, особенно в аридные регионы, а также осуществлены комплексные многолетние исследования по интродукции деревьев и кустарников в чрезвычайно жёсткие природные условия полуострова Мангышлак с целью создания насаждений различного целевого назначения. Амплитуда минимальных температур атмосферного воздуха в местах произрастания деревьев и кустарников значительна и составляет около 88 °С. По отрицательным температурам воздуха и абсолютному минимуму температуры ландшафты Земли значительно отличаются. Уменьшение величины радиационного баланса, сопровождающееся понижением температуры воздуха от экватора к полюсам, способствовало формированию видов с разной степенью их толерантности к низким температурам. В процессе эволюции и естественного отбора в разных климатических зонах сформировались виды деревьев и кустарников с довольно четко выраженной градацией по степени морозоустойчивости. Справедливо отмечает А.И. Колесников, что возможность применения той или иной древесной породы для целей озеленения определяется главным образом величиной минимальной температуры, которую может переносить эта порода без существенной потери своих декоративных качеств [3]. Об этом свидетельствуют работы А. Редера и многих других исследователей [8]. Мы при подборе интродуцентов сравнивали минимальные температуры родины вида с минимальными температурами, например, полуострова Мангышлак, которые составляют в приморской полосе – 26 °С, а в континентальной –34 °С [4]. В табл. 1 приведено процентное соотношение интродуцированных видов и видов, введённых в озеленение, по степени их морозоустойчивости, в соответствии с зонами A. Rehder [7]. Минимальные температуры по зонам Редера составляют: II зона – 46–40; III – –40–34; IV – –34–29; V – –29–23; V I – –23–18; VII – –18–12 °С.

Статистическая обработка минимальных температур, характерных для родины интродуцентов, показала, что в среднем для интродуцентов минимальная температура атмосферного воздуха составляет – 28,3 ± 0,4 °С, C*v* – 24 %, P – 1,27 % и *t* – 78. Наибольшее число видов в коллекции представлено четвёртой и пятой зонами. Аналогично представительство видов и в озеленительном ассортименте. Представители

шестой и седьмой зон практически отсутствуют и в коллекциях сада, и в озеленительном ассортименте полуострова. Их толерантность у́же силы воздействия температурного фактора в условиях района интродукции, и они могут быть мобилизованы в более южные регионы. Представители второй и третьей зон перспективны для всего полуострова Мангышлак и могут быть рекомендованы. Ботанические экспозиции цветковых видов деревьев и кустарников, привлечённых нами, насчитывают 428 видов, гибридов, форм и сортов из 80 родов, относящихся к 32 семействам, в т.ч.: *Aceraceae* Juss.: *Acer* L. (10); *Anacardiaceae* Lindl: *Cotinus* Adans. (1), *Pistacia* L. (2), *Rhus* L. (3); *Berberidaceae* Juss.: *Berberis* L. (20); *Betulaceae* S.F. Gray.: *Betula* L. (l), *Corylus* L. (1); *Bignoniaceae* Pers.: *Catalpa* Scop. (2); *Caprifoliaceae* Vent.: *Lonicera* L. (17), *Sambucus* L. (5), *Symphoricarpos* Duhamel (3), *Viburnum* L. (2); *Chenopodiaceae* Vent.: *Halohylon* Bunge (1), *Salsola* L. (1), *Halostachys* C.A. Mey (1); *Cornaceae* Link.: *Cornus* L. (10); *Elaeagnaceae* Lindl.: *Elaeagnus* L. (5), *Hippophae* L. (1); *Ericaceae* DC.: *Rhododendron* L. (1); *Eucommiaceae* Van Tiegh.: *Eucommia* Oliv. (1); *Fagaceae* A.Br.: *Quercus* L. (13); *Juglandaceae* Lindl.: *Juglans* L. (4), *Pterocarya* Kunth (2); *Leguminosae* Juss.: *Amorpha* L. (5), *Caragana* Lam. (8), *Cercis* L. (3), *Cladrastis* Raf. (l), *Cytisus* L. (l), *Colutea* L, (5), *Gleditschia* L. (6), *Halimodendron* Fisch. (1), *Lespedeza* Michx. (1), *Robinia* L. (4), *Sophora* L. (1), *Spartium* L. (1); *Loganiaceae* Lindl.: *Buddleia* L. (l); *Magnoliaceae* Juss.: *Liriodendron* L. (l); *Moraceae* Link.: *Maclura* Nutt. (l), *Morus* L. (l); *Oleaceae* Lindl.: *Fontanesia* Labill. (l), *Forestiera* Poir. (l), *Forsythia* Vahl. (4), *Fraxinus* L. (4), *Jasminum* L. (l), *Ligustrum* L. (2), *Ligustrina* Rupr. (2), *Syringa* L. (24); *Polygonaceae* Lindl.: *Atraphaxis* L. (l), *Calligonum* L. (7); *Rhamnaceae* R.Br.: *Rhamnus* L. (7), *Zizyphus* Mill. (l); *Rosaceae* Juss.: *Amelanchier* Medic. (3), *Amygdalus* L. (2), *Aronia* Med. (l), *Cerasus* Juss. (2), *Cotoneaster* Medic. (30), *Crataegus* L, (23), *Padus* Mill. (7), *Physocarpus* Maxim. (7), *Rosa* L. (33), *Sorbaria* A.Br. (1), *Sorbus* L. (l), *Spiraea* L. (15) *Rutaceae* Juss.: *Ptelea* L. (l); *Salicaceae* Lindl.: *Populus* L. (20), *Salix* L. (27); *Sapindaceae* Juss. : *Koelreuteria* Laxm. (1); *Saxifragaceae* Juss.: *Deutzia* Thunb. (1), *Philadelphus* L. (12), *Ribes* L. (2); *Simarubaceae* Lindl.: *Ailanthus* Desf. (2); *Solanaceae* Juss.: *Lycium* L. (6); *Tamaricaceae* Lindl.: *Tamarix* L. (l 1); *Tiliaceae* Juss.: *Grewia* L. (2), *Tilia* L. (5); *Ulmaceae* Mirb.: *Celtis* L. (5), *Ulmus* L. (2); *Verbenaceae* (Juss.) Pers.: *Vitex* L. (1); *Zygophyllaceae* Lindl.: *Malacocarpus* Fisch.et Vey (1), *Nitraria* L. (l).

Таблица 1

Распределение интродуцентов по зонам Rehder,1949

Зоны	II	III	IV	V	VI	VII
Процент к общему числу видов в коллекции	12	15,5	55,3	16,2	1	–
Процент к числу видов, введенных в озеленение	10,8	18,9	43,3	27	–	–

В табл. 2 показано распределение по зонам Редера наиболее перспективных для полуострова семейств: *Rosaceae* Juss., *Salicaceae* Mirb., *Oleaceae* Lindl. и *Leguminosae* Juss. Наибольший процент в семействах представляют виды четвертой и пятой зон.

Таблица 2

Распределение видов ряда семейств, интродуцированных на Мангышлак, по зонам Rehder,1949

Семейства	Зоны по Редеру					
	II	III	IV	V	VI	VII
Rosaceae Juss.	8,9	8,9	34,5	47,2	0,5	–
Salicaceae Mirb.	11,5	7,7	42,2	38,6	–	–
Oleaceae Lindl.	7,8	5,1	30,6	56,5	–	–
Leguminosae Juss.	11,9	9,5	34,5	44,1	–	–

При интродукции и подборе ценных для региона видов большое значение имеет определение перспективных для конкретного района исследований источников.

Представительство флористических источников, интродуцированных на полуостров Мангышлак видов и их география отражены в табл. 3.

Таблица 3

Представительство флор в ботанических экспозициях
(г. Шевченко, % к общему количеству видов)

География и примеры из числа интродуцированных на полуостров Мангышлак видов			
Сев. Америка (*Amelanchier alnifolia* Nutt.)	11,02	Материковое Приохотье (*Rosa ussuriensis* Juz.)	2,4
Европа:	19,71	Приморье (*Physocarphus amurensis* (Maxim.)	2,28
Западная Европа (*Rosa arvensis* Huds.)	2,7	Китай (*Cotoneaster adpressus* Bois.)	14,7
Средняя Европа (*Salix fragilis* L.)	1,54	Япония (*Salix gracilistyla* Mig.)	4,25
Восточная Европа (*Salix glauca* L.)	3,48	Западная Азия (*Rosa corumbifera* Borkh.)	6,36
Крым (*Cotoneaster integerrimus* Medik.)	2,32	Центральная и Ср. Азия:	24,7
Южная Европа (*Padus machaleb* L.) Borckh.)	1,93	Приаралье (*Populus ariana* Dode)	6,17
Кавказ (*Amygdalus nana* L.)	6,58	Прибалхашье (*Rosa beggeriana* Schrenk)	3,36
Закавказье (*Zizyphus jujuba* Mill.)	1,16	Памир (*Crataegus altaica* Lange)	2,77
Азия	68,69	Джунгария (*Populus densa* Kom.)	3,76
Сибирь:	5,01	Гималаи (*Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall.)	2,32
Западная Сибирь (*Rosa acicularis* Lindl.)	1,54	Тибет (*Cotoneaster bullatus* Bois.)	1,58
Средняя Сибирь (*Salix dasyclados* Vimm.)	1,35	Монголия (*Cotoneaster acutifolius* Turcz.)	4,7
Восточная Сибирь (*Rosa davidii* Crep.)	2,12	**Африка:** южные границы ареала (*Rosa canina* L.)	0,58
Дальний Восток:	13,7		
Камчатка (*Rosa rugosa* Thunb.)	0,58		
Сахалин (*Crataegus chlorosarca* Maxim.)	0,38		

Анализ исследований показал, что виды, прошедшие испытание в условиях пустыни полуострова Мангышлак, по отношению к высоким температурам атмосферного воздуха, дефициту влаги, засоленности почв могут быть рекомендованы для северных зон, но дифференцированно абсолютному минимуму температуры. Улучшить ассортимент растений целесообразно и путём введения ценных представителей природной флоры. Например, большой практический интерес для Саратовской, Брянской и других регионов России представляет более широкое введение в озеленение и защитное лесоразведение дуба черешчатого (Quercus robur L.). При этом важно интенсифицировать исследования на поиск, отбор и паспортизацию плюсовых деревьев ценных видов, сбор семян (желудей), создание семенных плантаций и выращивание посадочного материала с улучшенной генетической формой, что позволит повысить эффективность насаждений, их устойчивость.

В условиях полуострова Мангышлак, в Липецкой, Саратовской и Брянской областях проводились исследования, направленные на выявление приёмов и методов по оптимизации гидротермического режима для размножения, роста и развития интродуцентов. Анализ показал, что высокие температуры атмосферного воздуха, даже в условиях пустыни при оптимальном искусственном водообеспечении, не только не губительны, а способствуют их более интенсивному росту и развитию. В результате исследований экспериментально определена целесообразность использования метода выращивания растений с закрытыми корневыми системами, капельного орошения и для посева семян специально разработанных посевных гидроизолированных чеков с постоянным подпитывающим через дренаж увлажнением. Большой эффект даёт и применение при выращивании посадочного материала двойных контейнеров с перфорацией стен только внутреннего контейнера.

Заключение

Практическая ценность работы обусловлена актуальностью и целесообразностью создания больших объемов высокоэффективных насаждений различного целевого назначения, дифференцированно природным условиям. Использование экологического метода и практических рекомендаций по интродукции древесных растений будет способствовать развитию в различных регионах страны озеленения, создания садов и парков, защитного лесоразведения. Использование метода выращивания растений с закрытыми корневыми системами, капельного орошения и специально разработанных посевных гидроизолированных чеков с постоянным подпитывающим через дренаж увлажнением снизит себестоимость создаваемых насаждений, повысит их качество [2–5].

Список литературы

1. Андреев Л.Н. Роль физиологических исследований в разработке проблемы интродукции растений / Актуальные задачи физиологии и биохимии растений в ботанических садах СССР. – Пущино: АНСССР, 1984. – С. 3–4.

2. Зиновьев В.Г., Верейкина Н.Н., Харченко Н.Н., Любимов В.Б. Прогрессивные технологии размножения деревьев и кустарников. – Белгород – Воронеж: БГУ, 2002. – 135 с.

3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – С. 633–695.

4. Котова Н.П., Любимов В.Б. Гидротермический режим содержания интродуцентов. – Брянск: БГУ, 2012. – 140 с.

5. Любимов В.Б. Интродукция растений. – Брянск: БГУ, 2009. – 364 с.

6. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений // Бюл. гл. ботан. сада. – М.: Наука, 1950. – Вып. 7. – С. 26–37.

7. Mayr H. Waldbau auf naturgeschichtliher Grundlage. – Berlin, 1909. – 319 p.

8. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. – New York, 1949. – 725 p.

References

1. Andreev L.N. The role of physiological research in development issues of plant introduction / Actual problems of physiology and biochemistry of plants in Botanical gardens of the USSR. Pushchino: Union RAS, 1984. pp. 3 4.

2. Zinov V.G., Varakina N.N., Kharchenko N.N., Lyubimov V.B. have been Progressive technologies of reproduction of trees and shrubs. Belgorod Voronezh: BSU, 2002. 135 p.

3. Kolesnikov A.I. Ornamental dendrology. M: Forest industry, 1974. pp. 633–695.

4. Kotova I.E., Lyubimov V.B. have been Hydrothermal regime of exotic species. Bryansk: BSU, 2012. 140 p.

5. Lyubimov V.B. have been the Introduction of plants. Bryansk: BSU, 2009. 364 p.

6. Rusanov F.N. New methods of plant introduction / bul. the main nerd. the garden. M.: Nauka, 1950. Vol. 7. Senior 26 37.

7. Mayr H. Waldbau auf naturgeschichtliher Grundlage. Berlin, 1909. 319 p.

8. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. New York. In 1949. 725 p.

Рецензенты:

Зайцева Е.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой зоологии и анатомии, ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», г. Брянск;

Ларионов М.В., д.б.н., профессор кафедры биологии и экологии Балашовского института (филиала), ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 616.15:615.849.19]-076.5-092.9

ДИНАМИКА МИКРОБИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ГРАНУЛОЦИТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

[1]Могильная Г.М., [1]Евглевский А.А., [1]Фомичева Е.В., [2]Бадиков Д.В.

[1]ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет», Краснодар, e-mail: evglandr@.ru;

[2]ГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», Краснодар, e-mail: badikov@list.ru

В эксперименте изучена динамика микробицидной активности нейтрофильных гранулоцитов у животных с ранами мягких тканей при использовании низкоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 4–6 мкм. Всех животных разделили на 3 группы. Первая группа была контрольная. Во второй группе раневая поверхность облучалась лазером по 4 минуты ежедневно с интервалом 24 часа в течение 14 суток, в третьей группе при тех же условиях длительность облучения составила 6 минут. Забор материала проводили до начала эксперимента, а также на 1-е, 4-е, 7-е и 14 сутки. Мазки крови и отпечатки экссудата окрашивали на катионный белок по Пигаревскому, активность миелопероксидазы определяли по Sato. Установлено, что при естественном течении раневого процесса у крыс контрольной группы к 14-м суткам эксперимента полной репарации не происходит, о чем свидетельствует наличие визуально определяемых дефектов кожных покровов. Облучение экспериментальной раны мягких тканей крыс в течение 4–6 минут оказывает активирующее воздействие на активность микробицидных систем НГ, что приводит к ускорению репаративных процессов в ране.

Ключевые слова: катионный белок , миелопероксидаза, низкоинтенсивное лазерное излучение, репаративные процессы

DYNAMICS OF THE MICROBICIDAL ACTIVITY OF NEUTROPHILS WHEN USING LOW LEVEL LASER RADIATION

[1]Mogilnaya G.M., [1]Evglevskiy A.A., [1]Fomicheva E.V., [2]Badikov D.V.

[1]Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: evglandr@.ru;

[2]Kuban State University, Krasnodar, e-mail: badikov@list.ru

With the help of the experiment the dynamics of the microbicidal activity of neutrophils in animals with soft tissue wounds using low-intensity laser radiation with a wavelength of 6,4 microns was studied. All animals had been divided into 3 groups. The first group was a control group. The first group's wound tissue was irradiated every 4 minutes daily with a 24 hour interval during 14 days, in the third group under the same conditions the endurance of the irradiation was 6 minutes. Material intake was carried out prior to the experiment as well as on the 1st, 4th, 7th and 14th day. Blood smears and traces of the exudate stained on Pigarevskiy cationic protein, myeloperoxidase activity was determined by Sato. Was found that in the natural course of wound healing of rats in the control group to the 14th days of the experiment full reparation doesn't occur as can visually identifiable defects of the skin be noticed. Irradiation of rat's soft tissue wound within 4–6 minutes has an activating effect on microbicidal activity of neutrophils systems, which leads to an acceleration of reparative processes in the wound.

Keywords: cationic protein, myeloperoxidase, low-intensity laser radiation, repair processes

Известно, что успешное течение репаративного процесса в ране с мягкими тканями требует мероприятий, направленных как на восстановление поврежденных тканевых структур и борьбу с инфекционными осложнениями, так и на предотвращение вторичной ишемии, которая осложняет функционирование антимикробных систем периферической крови [1]. При этом в качестве клеток-эффекторов выступают нейтрофильные гранулоциты, которые признаны в настоящее время мультифункциональными клетками, имеющими не только эффекторную направленность действия посредством осуществления фагоцитарной функции и секреции микробицидных пептидов, но и клетками, способными к презентации антигена, синтезу и секреции цитокинов и реализации регуляторных воздействий на микроокружение.

Благоприятный эффект на течение репаративных процессов в мягких тканях может оказывать низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ), которое стимулирует эти процессы на клеточном уровне, однако они еще недостаточно изучены [2, 5, 7, 9].

В своей работе мы использовали новую, созданную в «Лаборатории новейших технологий» экспериментальную модель лазера с длиной волны 4–6 мкм. Поскольку функциональные возможности нейтрофилов определяются состоянием микробицидных систем, основные компоненты которых локализованы в цитоплазматических гранулах (азурофильные, специфические, третичные) и секреторных везикулах, то активность этих микробицидных пептидов, являясь информативным критерием оценки функционирования системы НГ, вносит определенный вклад в изучение

патогенетических механизмов при заболеваниях как инфекционного, так и неинфекционного генеза. Интерес к исследованию функционирования микробицидных систем НГ при различных заболеваниях не ослабевает и в настоящее время [6, 7].

Целью настоящего исследования явилось определение уровня функциональной активности НГ у лабораторных животных с ранами мягких тканей в эксперименте с использованием дозированного воздействия на раневую поверхность НИЛИ.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили мазки венозной крови и раневого экссудата экспериментальных животных, в качестве которых использовались крысы-самцы. У всех животных под местным обезболиванием (0,25% раствор новокаина) была создана модель раны мягких тканей спины, подвергшейся естественному инфицированию. Далее животных разделили на 3 группы. **Первая группа** была контрольная. В**тора и третья группы экспериментальные. Во второй группе** животных раневая поверхность облучалась НИЛИ длиной волны 4–6 мкм с дистанции 35 см по 4 минуты ежедневно с интервалом 24 часа в течении 14 суток, в **третьей группе** при тех же условиях длительность облучения составила 6 минут. Для облучения использовали экспериментальную модель лазера, созданного в «Лаборатории новейших технологий» КубГУ. Забор крови из хвостовой вены проводили до начала эксперимента, а также на 1-е, 4-е, 7-е и 14 сутки от его начала. Забор экссудата осуществляли тупфером на 1-е, 4-е, 7-е сутки от начала эксперимента. Мазки крови и отпечатки экссудата фиксировали парами 40% формалина, окрашивали на катионный белок (КБ) прочным зеленым FCF при pH 8,2 по В.М. Пигаревскому (1979). Активность миелопероксидазы (МП) определяли по Sato (модификация) [3]. Отпечатки раневого экссудата окрашивали по Май – Грюнвальду с подсчетом количества лейкоцитов, наблюдаемых в 10 произвольно выбранных полях зрения микроскопа. Количественному исследованию подвергались только клетки экссудата, которые могли быть четко идентифицированы как НГ и лимфоциты. Ежедневно на протяжении всего эксперимента проводили визуальный осмотр экспериментальных ран с фоторегистрацией их состояния: размер ран, наличие, характер и объем экссудата, состояние грануляционной ткани, площадь эпителизированной раневой поверхности, появление и наличие волосяного покрова в зоне экспериментальной раны.

Документирование результатов исследования осуществляли методом цифровой фотографии камерой FS 7000 в макрорежиме и системой цифровой микрофотографии при увеличении 630х. Результаты обрабатывали методами вариационной статистики с помощью программы Micro Stat фирмы Borland Corparations.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов показал, что уровень активности МП НГ периферической крови лабораторных животных **контрольной группы** до начала эксперимента составляет в среднем 2,27 ± 0,04 усл.ед., через сутки после формирования экспериментальной раны мягких тканей активность МП НГ снижается на 6%, составляя в среднем 2,13 ± 0,13 усл.ед. ($P < 0,01$). На четвертые сутки от начала эксперимента активность МП НГ периферической крови снизилась еще больше и достигла уровня 1,77 ± 0,06 усл.ед., при этом данное снижение являлось статистически значимым, как от исходного уровня, так и от уровня зарегистрированного на 1-е сутки эксперимента ($P < 0,001$ и $P < 0,05$ соответственно). На 7-е сутки от начала эксперимента активность МП НГ периферической крови продолжала снижаться как относительно исходного уровня, так и относильно предыдущих значений, составляя в среднем 1,52 ± 0,03 усл.ед. ($P < 0,01$). На 14-е сутки от начала эксперимента активность МП НГ периферической крови экспериментальных животных оставалась существенно ниже исходных значений, составляя в среднем 1,22 ± 0,01 усл.ед. В то же время активность МП НГ экссудата в контроле, зарегистрированная на 1-е, 4-е и 7-е сутки, составила соответственно 2,53 ± 0,2 усл.ед., 2,64 ± 0,14 усл.ед. и 2,09 ± 0,01 усл.ед., проявляя тенденцию к снижению ее активности к 7-м суткам эксперимента (рис. 1).

Содержание КБ НГ периферической крови лабораторных животных контрольной группы составляет в среднем 1,25 ± 0,07 усл.ед., через сутки после формирования экспериментальной раны мягких тканей содержание КБ НГ повысилось на 14% и составило в среднем 1,43 ± 0,07 усл.ед., однако это увеличение не являлось статистически значимым ($P > 0,05$). На четвертые сутки от начала эксперимента содержание КБ НГ периферической крови лабораторных животных существенно снизилось и достигло уровня 1,07 ± 0,01 усл.ед., при этом данное снижение являлось статистически значимым, как от исходного уровня, так и от уровня зарегистрированного на 1-е сутки эксперимента ($P < 0,05$ и $P < 0,01$) соответственно. На 7-е сутки от начала эксперимента содержание КБ НГ периферической крови существенно возросло и достигло исходного уровня, составляя в среднем 1,25 ± 0,03 усл.ед. На 14-е сутки от начала эксперимента содержание КБ НГ периферической крови экспериментальных животных практически соответствовало уровню контроля – 1,20 ± 0,06 усл.ед. Содержание КБ НГ экссудата у животных на 1-е, 4-е и 7-е сутки плавно снижается и средний показатель для упомянутых сроков составил 1,30 ± 0,03 усл.ед., 1,09 ± 0,08 усл.ед. и 1,01 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,01$) соответственно.

Среднее количество лейкоцитов, зарегистрированное в этот же период в расчете на одно поле зрения, колебалось от 32,4 ± 2,74 до 26,55 ± 4,48, при этом данные различия не были статистически значимы ($P > 0,05$). Визуально определяемое количество экссудата существенно снизилось к 7-м суткам эксперимента, а к 14-м он уже не определялся. Процесс заживления экспериментальной раны у животных контрольной группы протекал вяло, грануляционная ткань формировалась медленно, эпителизация раневой поверхности шла с явной задержкой, даже на 14-е сутки от начала эксперимента в области экспериментальной раны, сохранялись очаги незавершенной репарации.

Во второй группе животных, которым проводили облучение НИЛИ, спустя сутки после формирования экспериментальной раны активность МП НГ увеличилась на 12% и составила в среднем 2,47 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,01$). Эта тенденция к увеличению уровня активности МП НГ периферической крови прослеживается и на 4-е сутки и составляет 2,63 ± 0,06 усл.ед. На 7-е сутки активность МП НГ периферической крови снизилась относительно предыдущих значений, составляя 2,34 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,05$). На 14-е сутки эксперимента активность МП НГ снизилась еще больше и достигла уровня 1,01 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,001$). В зоне локализации эксудата у этих же животных активность МП НГ на 1-е, 4-е и 7-е сутки составила 2,74 ± 0,05, 2,93 ± 0,08 и 2,67 ± 0,01 усл. ед. соответственно.

Содержание КБ НГ периферической крови лабораторных животных через сутки после лазерного облучения повысилось на 14% и составило 1,39 ± 0,07 усл.ед. ($P < 0,05$). На четвертые сутки содержание КБ НГ периферической крови лабораторных животных продолжая увеличиваться, достигло уровня 1,58 ± 0,05 усл. ед., при этом данное увеличение являлось статистически значимым и по отношению к исходному уровню, и к уровню зарегистрированному на 1-е сутки эксперимента ($P < 0,01$ и $P < 0,05$ соответственно). На 7-е и 14-е сутки от начала эксперимента содержание КБ НГ периферической крови практически не меняется, составляя в среднем 1,66 ± 0,1 усл.ед. и 1,52 ± 0,01 усл.ед. ($P > 0,05$) соответственно. Содержание КБ НГ на 14-е сутки эксперимента на 24,5% превышало уровень контроля ($P < 0,001$). Нейтрофильные лейкоциты экссудата у этих же животных на 1-е, 4-е и 7-е сутки эксперимента обнаруживали уровень содержания катионного белка, соответствующий изученным срокам: 1,28 ± 0,01, 1,44 ± 0,02 и 1,60 ± 0,03 усл.ед. ($P < 0,01$).

Среднее число лейкоцитов в этот же период в одном поле зрения колебалось от 16,95 ± 0,61 до 36,45 ± 6,48. Визуально определяемое количество экссудата существенно снизилось к 7-м суткам эксперимента, а к 14-м экссудат уже не определялся. В целом процесс заживления экспериментальной раны у животных второй группы протекал активно, грануляционная ткань формировалась быстро, эпителизация раневой поверхности была практически завершена, к 7-м суткам эксперимента сохранялись лишь единичные участки незавершенной репарации со скудным отделяемым.

В третьей группе животных, у которых облучение НИЛИ было пролонгированным, спустя сутки после формирования раны активность МП НГ оставалась на уровне контроля, составляя в среднем 2,36 ± 0,01 усл.ед. ($P > 0,05$). На 4-е сутки активность МП НГ увеличилась на 12% и составила в среднем 2,90 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,01$). Однако на 7-е сутки активность МП НГ периферической крови снизилась относительно предыдущих значений и составила 2,58 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,05$). Эта тенденция к снижению активности МП НГ сохранилась и на 14-е сутки эксперимента, где она в среднем составила 0,72 ± 0,01 усл.ед. ($P < 0,01$), что было значительно ниже исходного уровня.

В зоне локализации экссудата у этих же животных активность МП НГ на 1-е, 4-е и 7-е сутки колебалась в пределе 2,72 ± 0,05, 2,82 ± 0,08 и 2,53 ± 0,01 усл.ед. соответственно (рис. 2), а содержание КБ в нейтрофильных лейкоцитах экссудата обнаруживало результаты, приведенные на рис. 1.

Содержание КБ НГ периферической крови у этих же животных через сутки после лазерного облучения повысилось на 39% и составило 1,68 ± 0,06 усл.ед. ($P < 0,001$). На четвертые сутки содержание КБ НГ периферической крови лабораторных животных практически не изменилось. На 7-е сутки содержание КБ НГ периферической крови повысилось на 16% и составило 1,91 ± 0,04 усл.ед., а на 14-е сутки эксперимента несколько снизилось и составило 1,59 ± 0,04 усл.ед., что оказалось на 31% выше исходного уровня ($P < 0,001$).

Несмотря на значительный прогресс в медикаментозном и хирургическом лечении больных с ранами мягких тканей различной локализации, проблема раннего и полноценного восстановления функции травмированной зоны остается чрезвычайно актуальной, при этом особенно важным представляется участие нейтрофильных гранулоцитов в течении раневого процесса. Поскольку антимикробный потенциал НГ

сконцентрирован в гранулярном аппарате и секреторных везикулах, то эти клетки являются не только простыми хранилищами протеолитических и бактерицидных протеинов, которые содержатся там до момента их активации и высвобождения либо во внеклеточное пространство, либо в фагоцитарные вакуоли, но и содержат важный резерв мембранных белков, встраивающихся в поверхностную мембрану нейтрофилов при экзоцитозе этих органелл. Решающую роль в деструкции фагоцитированных микробов отводится миелопероксидазе [6]. Лизосомально-катионные белки – это группа ферментных и неферментных протеинов. Обладая повышенной способностью к взаимодействию по электростатическому механизму с полианионными структурами клеточных оболочек микробов, они вызывают нарушение структурной целостности микроорганизмов, тем самым создавая условия для широкого антимикробного потенциала других физиологически активных соединений гранулярного аппарата нейтрофилов [4].

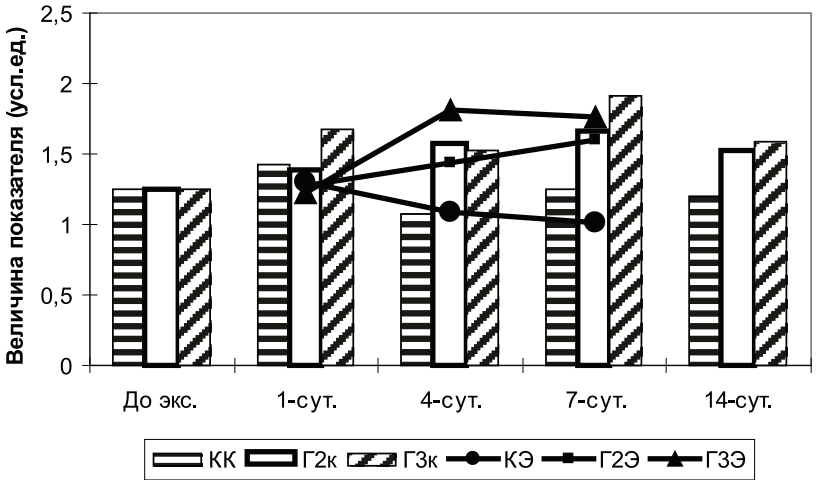


Рис. 1. Динамика содержания катионного белка нейтрофильных гранулоцитов (КК – контроль; Г2к – группа 2, кровь; Г3к – группа 3, кровь; КЭ – контроль, экссудат; Г2Э – группа 2, экссудат; Г3Э – группа 3, экссудат)

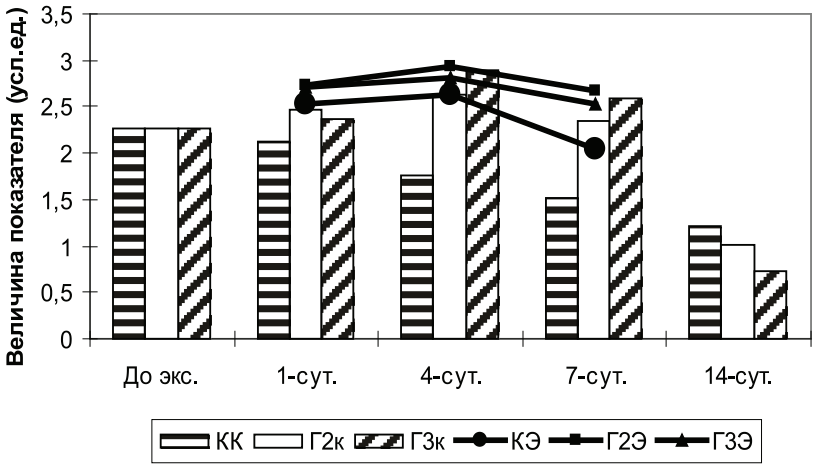


Рис. 2. Динамика содержания миелопероксидазы нейтрофильных гранулоцитов (КК – контроль; Г2к – группа 2, кровь; Г3к – группа 3, кровь; КЭ – контроль эксудат; Г2Э – группа 2, экссудат; Г3Э – группа 3, экссудат)

Полученные данные показали, что у животных контрольной группы, в качестве которой использовали крыс с моделью раны мягких тканей без лечения, динамика микробицидного статуса НГ характеризуется однонаправленностью изменений,

связанных с падением активности миелопероксидазы (МП) и уровня содержания КБ. При этом относительно МП НГ значительное падение ее активности регистрируется с первых суток эксперимента до 14 дня. Этот эффект, вероятно, связан с усилением расходования активных компонентов цитоплазмы НГ, находящихся в периферическом кровотоке, поскольку НГ в экссудате в этот период сохраняют высокий уровень активности МП. По срокам это увеличение регистрируется на первые и четвертые сутки от начала эксперимента, не исключено, что этот эффект связан с перераспределением пулов НГ, мигрирующих в ткани. Уровень содержания катионного белка НГ периферической крови в первые сутки эксперимента в ответ на травму нарастает, а затем снижается. В то же время катионный белок НГ экссудата в этих условиях эксперимента снижается, но этот эффект наблюдается на 4-ые и 7-е сутки эксперимента. При естественном течении раневого процесса у крыс контрольной группы к 14-м суткам эксперимента полной репарации не происходит, о чем свидетельствует наличие визуально определяемых дефектов кожных покровов, стабильно высокое содержание лейкоцитов в раневом экссудате и низкий уровень МП НГ периферической крови.

У крыс второй группы при облучении раны НИЛИ в течение 4 минут активность МП в цитоплазме НГ в первой фазе раневого процесса (1–4-е сутки) не только не снижается, а даже существенно нарастает, но на 14-е сутки эксперимента активность МП НГ резко падает и оказывается вдвое ниже исходного. Содержание КБ НГ у животных второй группы также оказывается существенно повышенным по отношению к аналогичным значениям у животных контрольной группы. Динамика активности МП и КБ в нейтрофилах экссудата у животных второй группы сходна с процессами, регистрируемыми в периферической крови. Указанные факты позволяют предположить, что НИЛИ длиной волны 4–6 мкм при суточной экспозиции в 4 минуты оказывает не только местное стимулирующее воздействие на репаративные процессы в экспериментальной ране, но и обладает резорбтивным эффектом, стимулируя костномозговое кроветворение, которое обогащает периферическую кровь высокоактивными НГ с повышенным запасом КБ и МП. Резкое падение активности МП НГ на 14-е сутки эксперимента, возможно, связано с селекцией НГ в период завершения раневой репарации, когда в периферической крови сохраняются лишь «переживающие» формы НГ, а их активированный пул подвергся элиминации. В целом при облучении экспериментальной раны НИЛИ длиной волны 4–6 мкм в течение 4 минут происходит существенное ускорение заживления раневого процесса. Визуально определяемые признаки полного заживления в виде эпителизации раневой поверхности, восстановления волосяного покрова регистрируются уже на 8–9-е сутки. При облучении экспериментальной раны НИЛИ длиной волны 4–6 с суточной экспозицией в 6 минут течение раневого процесса также существенно ускоряется. Динамика цитохимических показателей НГ при определенных частных различиях не отличается от зарегистрированной при экспозиции в 4 минуты. Визуально определяемые признаки полного заживления (эпителизация раневой поверхности, восстановление волосяного покрова) здесь также приурочены к 8–10-м суткам эксперимента.

Итак, НИЛИ с длиной волны 4–6 мкм при облучении экспериментальной раны мягких тканей крыс в течение 4–6 минут с дистанции 35 см по нормали оказывает выраженное активирующее воздействие на активность кислородзависимой и кислороднезависимой микробицидных систем НГ, что приводит к заметному ускорению репаративных процессов в ране.

Список литературы

1. Ахмед Я.С. Значимость некоторых иммунологических показателей при посттравматических флегмонах у больных с переломами нижней челюсти / Я.С. Ахмед, Е.В. Фомичев, А.Т. Яковлев // Стоматология-2005: материалы 7 Всероссийского науч. форума с международным участием. – М., 2005. – С. 31–32.

2. Баженов С.М. Особенности морфологических изменений в гнойной ране околочелюстных мягких тканей в эксперименте при лечении некоторыми видами лазерного излучения // Стоматология. 1989. – № 5. – С. 17–20.

3. Нестерова И.В., Фомичева Е.В. Способ прогнозирования развития гнойных осложнений при хирургическом лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки, осложненной стенозом: Патент России № 2237251 27.09.2004 Бюл. № 2.

4. Пигаревский В.Е. Зернистые лейкоциты и их свойства. – М.: Медицина, 1978. – С. 214–216.

5. Толстых М.П. Молекулярно-клеточные механизмы лазерной и антиоксидантной коррекции заживления ран / М.П. Толстых, П.И. Толстых, В.Г. Ширинский [и др.] // Лазер. Медицина. – 2006. – Т.10. – № 2. – С. 40–46.

6. Borregaard N., Sorensen O., Theilgaard-Mönch K. Neutrophil granules: a library of innate immunity proteins. // Trends Immunol. – 2007 Aug 12. – № 28(8). – P. 340–5.

7. Mizusaki I.M., Iyomasa., Mamie Mizusaki., Caroline Leão., Juliane., Camargo Rizzi., Élen., Issa., João Paulo Mardegan., Dias., Fernando José., Watanabe., Ii-sei., Iyomasa., Daniela Mizusaki. Ultrastructure and Light Microscope Analysis of Intact Skin after a Varying Number of Low Level Laser Irradiations in Mice // BioMed Research International. – 2014. – 506051 p.

8. Nagib P.R., Gameiro J., da CostTA., Di Gangi R., Ribeiro Jda S., Paulino LC., Verinaud L. Effect of HeNe laser irradiation on extracellular matrix deposition and expression of

cytokines and chemokines in paracoccidioidomycotic lesions // Photochem Photobiol. – 2010 Jul-Aug. – № 86(4). – P. 920-4. doi: 10.1111/j.1751-097.

9. Rorvig S., Ostergaard O., Niels H., Heegaard H., Borregaard N., Proteome profiling of human neutrophil granule subsets, secretory vesicles, and cell membrane: correlation with transcriptome profiling of neutrophil precursors. // J. Leukoc Biol. – 2013 – № 6; 94(4). – P. 711–21.

References

1. Ahmed Ja.S. Znachimost' nekotoryh immunologicheskih pokazatelej pri posttravmaticheskih flegmonah u bol'nyh s perelomami nizhnej cheljusti / Ja.S. Ahmed, E.V. Fomichev, A.T. Jakovlev // Stomatologija-2005: materialy 7 Vserossijskogo nauch. foruma s mezhdunarodnym uchastiem. M., 2005. pp. 31–32.

2. Bazhenov S.M. Osobennosti morfologicheskih izmenenij v gnojnoj rane okolocheljustnyh mjagkih tkanej v jeksperimente pri lechenii nekotorymi vidami lazernogo izluchenija // Stomatologija. 1989. no. 5. pp. 17–20.

3. Nesterova I.V., Fomicheva E.V. Sposob prognozirovanija razvitija gnojnyh oslozhnenij pri hirurgicheskom lechenii jazvennoj bolezni dvenadcatiperstnoj kishki, oslozhnennoj stenozom: Patent Rossii no. 2237251 27.09.2004 Bjul. no. 2.

4. Pigarevskij V.E. Zernistye lejkocity i ih svojstva. M.: Medicina, 1978. pp. 214–216.

5. Tolstyh M.P. Molekuljarno-kletochnye mehanizmy lazernoj i antioksidantnoj korrekcii zazhivlenija ran / M.P. Tolstyh, P.I. Tolstyh, V.G. Shirinskij [i dr.] // Lazer. Medicina. 2006. T.10. no. 2. pp. 40–46.

6. Borregaard N., Sorensen O., Theilgaard-Mönch K. Neutrophil granules: a library of innate immunity proteins. // Trends Immunol. 2007 Aug 12. no. 28(8). pp. 340–5.

7. Mizusaki I.M., Iyomasa., Mamie Mizusaki., Caroline Leão., Juliane., Camargo Rizzi., Élen., Issa., João Paulo Mardegan., Dias., Fernando José., Watanabe., Ii-sei., Iyomasa., Daniela Mizusaki. Ultrastructure and Light Microscope Analysis of Intact Skin after a Varying Number of Low Level Laser Irradiations in Mice // BioMed Research International. 2014. 506051 p.

8. Nagib P.R., Gameiro J., da CostTA., Di Gangi R., Ribeiro Jda S., Paulino LC., Verinaud L. Effect of HeNe laser irradiation on extracellular matrix deposition and expression of cytokines and chemokines in paracoccidioidomycotic lesions // Photochem Photobiol. 2010 Jul-Aug. no. 86(4). pp. 920-4. doi: 10.1111/j.1751-097.

9. Rorvig S., Ostergaard O., Niels H., Heegaard H., Borregaard N., Proteome profiling of human neutrophil granule subsets, secretory vesicles, and cell membrane: correlation with transcriptome profiling of neutrophil precursors. // J. Leukoc Biol. 2013 no. 6; 94(4). pp. 711–21.

Рецензенты:

Алексанянц Г.Д., д.м.н., профессор, проректор по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВПО КГУФКСТ, г. Краснодар;

Абушкевич В.Г., д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии, ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 595.799:591.536 (470.631)

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ШМЕЛЕЙ BOMBUS LATREILLE И ИХ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ТЕБЕРДИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE)

Морозова О.В.

ФГБУ «Тебердинский государственный природный биосферный заповедник», Теберда, e-mail: ov_morozova@bk.ru

Приводится список 30 видов шмелей рода *Bombus* Latreille (Hymenoptera: Apoidea, Apidae), установленных по результатам сборов автора в Тебердинском заповеднике (Северный Кавказ) на различных высотах и в различных биотопах в 2000–2006, 2009, 2011, 2012 гг. 15 видов указаны для заповедника впервые: *Bombus (Ashtonipsithyrus) vestalis* (Geoffroy), *B. (B.) terrestris* Linnaeus, *B. (B.) cryptarum* Fabricius, *B. (Cullumanobombus) serrisquama* Morawitz, *B. (Eversmannibombus) persicus* Radoszkowski, *B. (Melanobombus) lapidarius* Linnaeus, *B. (M.) cazurroi* Vogt, *B. (M.) keriensis* Morawitz, *B. (M.) handlirschianus* Radoszkowski, *B. (Pyrobombus) haematurus* Kriechbaumer, *B. (P.) pratorum* Linnaeus, *B. (Thoracobombus) sylvarum* Linnaeus, *B. (Th.) schrenki* Morawitz, *B. (Th.) armeniacus* Radoszkowski, *B. (Psithyrus) morawitzianus* Popov. По результатам собственных наблюдений для каждого вида приведены биотопическая приуроченность и трофические связи с растениями. Обобщены данные о трофических связях видов с семействами растений.

Ключевые слова: Hymenoptera, Apoidea, Apidae, Bombus, шмели, фауна, Северный Кавказ, Тебердинский заповедник

CONTRIBUTION TO THE BUMBLEBEES BOMBUS LATREILLE FAUNA AND THEIR TROPHIC CONNECTIONS IN THE TEBERDINSKY RESERVE (HYMENOPTERA: APOIDEA, APIDAE)

Morozova O.V.

Teberdinsky reserve, Teberda, e-mail: ov_morozova@bk.ru

A list of 30 species of bumblebees genus *Bombus* Latreille (Hymenoptera: Apoidea, Apidae) of the Teberdinsky Reserve fauna (North Caucasus) is given on the own collecting results at different altitudes and in different habitats in 2000–2006, 2009, 2011, 2012. 15 species are recorded for the first time from the reserve: *Bombus (Ashtonipsithyrus) vestalis* (Geoffroy), *B. (B.) terrestris* Linnaeus, *B. (B.) cryptarum* Fabricius, *B. (Cullumanobombus) serrisquama* Morawitz, *B. (Eversmannibombus) persicus* Radoszkowski, *B. (Melanobombus) lapidarius* Linnaeus, *B. (M.) cazurroi* Vogt, *B. (M.) keriensis* Morawitz, *B. (M.) handlirschianus* Radoszkowski, *B. (Pyrobombus) haematurus* Kriechbaumer, *B. (P.) pratorum* Linnaeus, *B. (Thoracobombus) sylvarum* Linnaeus, *B. (Th.) schrenki* Morawitz, *B. (Th.) armeniacus* Radoszkowski, *B. (Psithyrus) morawitzianus* Popov. Biotopic confinement and trophic relations with plants for each species on the results of own observations are given. Data on species trophic connections with the families of plants are summarized.

Keywolds: Hymenoptera, Apoidea, Apidae, Bombus, bumblebees, fauna, the North Caucasus, Teberdinsky Reserve

Результаты изучения фауны пчелиных (Apoidea), в том числе рода *Bombus*, Северного Кавказа, отражены в ряде работ [8, 9, 6, 10]. При этом они основаны преимущественно на материалах, собранных в равнинных и предгорных районах Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев. Из специальных работ, посвященных фауне горных территорий Кавказа, следует отметить статьи H.H. Date [11], в которой содержатся сведения о 19 видах и статью О.В. Морозовой [5], включающую сведения о 2 видах, выявленных ими в Тебердинском заповеднике.

Проводившиеся нами сборы в Тебердинском государственном природном биосферном заповеднике в течение 10 лет позволили значительно расширить этот список, который включает в настоящее время 30 видов. При этом для ряда видов *Bombus* были уточнены границы ареалов.

Изучение фауны шмелей проводилось нами в различных долинах, расположенных на высотах 1260–3012 м над ур.м. и имеющих существенные различия в особенностях рельефа, климатических показателях и растительном покрове. Это разнообразие природных и микроклиматических условий пунктов сбора материала и явилось основой значительного расширения списка установленных в заповеднике видов, по сравнению с существовавшим ранее.

Материалы и методы исследования

Основой для данной работы послужили сборы автора, проводившиеся ежегодно с марта по октябрь в 2000–2006, 2009, 2011, 2012 гг. на территории Тебердинского государственного природного биосферного заповедника. Идентификация видов велась с использованием определителей, включающих представителей Северного Кавказа [6, 3]. Виды подрода *Psithyrus* Lepeletier, 1833, определялись по ключам, содержащимся в работах A. Loken [12, 13]. Проверка правильности определений видов, собранных в начальный период исследований (2000–2003 гг.), проведена сравнением с коллекционными материалами Зоологического института РАН (г. С.-Петербург)

и Зоологического музея МГУ, любезно предоставлявшимися мне Ю.А. Песенко и А.В. Антроповым. Позже определенный мною материал сравнивался с коллекционными образцами Зоомузея МГУ, идентифицированными В.В. Поповым и Д.В. Панфиловым. Кроме того, часть определений была подтверждена Т.В. Левченко (Дарвинский институт, г. Москва). Номенклатура таксонов рода *Bombus* соответствует номенклатуре, принятой в каталогах мировой фауны пчелиных [15, 14]. Типология общего распространения видов приведена в соответствии со схемой типов ареалов, предложенной К.Б. Городковым [1, 2]. Стациальная приуроченность и трофические связи видов приведены по результатам наших наблюдений в Тебердинском заповеднике и опубликованным данным [6, 10, 4].

В представленном ниже списке видов приняты следующие условные обозначения: г. МХ – гора Малая Хатипара; дол. р. Г – долина р. Гоначхир; г. МА – г. Мусса-Ачитара; дол. р. БУ – дол. р. Бу-Ульген; дол. р. К – дол. р. Кизгич; дол. р. Т – дол. р. Теберды; оз. ГМ – оз. Голубое Муруджинское; Даут. заказн. – Даутский заказник; дол. р. Гр. – дол. р. Горалыкол; дол. р. М – дол. р. Муруджу; дол. р. ДУ – дол. р. Домбай-Ульген; г. КБ – г. Кель-Баши; дол. р. Н – дол. р. Назалыкол; дол. р. Ал – дол. р. Алибек; дол. р. Д – дол. р. Джамагат; дол. р. Аз – дол. р. Азгек; Ч водоп. – Чучхурские водопады; г. БХ – г. Большая Хатипара. оз. К – оз. Клухорское. Виды, впервые указываемые для заповедника, отмечены знаком *.

Результаты исследования и их обсуждение

Список видов рода *Bombus* Latreille, 1802 фауны Тебердинского заповедника

***Bombus* (*Alpigenobombus*) *wurflenii* Radoszkowski, 1859.** Материал: 1♀, г. МХ, 2800 м над у.м., 13.07.2000; 1♂ дол. р. Г, 2000 м над у.м., 22.06.2011; 1♀, г. МА, 3012 м над у.м., 25.06.2011. Ареал и экология: евро-кавказский. Встречается на субальпийских лугах и в субальпийских редколесьях.

***Bombus (Psithyrus) bohemicus* Seidl, 1838.** Материал: 2♀, дол. р. БУ, 1900 м над у.м., 29.05.2003; 2♀, г. МА, 2300 м над у.м., 30.06.2005; 1♀, дол. р. К, 1650 м над у.м., 12.07.2012; 1♀, дол. р. Т, 1300 м над у.м., 16.07.2012. Ареал и экология: трансголарктический. Встречается на лугах, опушках леса, лесных полянах, полях, в садах. Питается на растениях из семейств Fabaceae и Asteraceae.

***Bombus (Ashtonipsithyrus) vestalis* (Geoffroy, 1785)**. Материал: 1♀, оз. ГМ, 2800 м над у.м., 9.08.2011, 2♀, 10.08.2011. Ареал и экология: западнопалеарктический. Встречается в луговых степях, на остепненных лугах, заросших песках. Питается на растениях из семейства Asteraceae.

***Bombus (Metapsithyrus) campestris* Panzer, 1801.** Материал: 1♀, 1♂, дол. р. К, 1980 м над у.м., 11.07.2012. Ареал и экология: трансевразиатский температный. Встречается на опушках лесов, лесных полянах. Питается на растениях из семейств *Fabaceae* и *Asteraceae*.

***Bombus (Bombus) terrestris* Linnaeus, 1757.** Материал: 1♀, Даут. заказн., 2000 м над у.м., 5.08.2000. Ареал и экология: евро-сибирский. Обитатель лугов, реже опушек леса. Питается на растениях семейства Asteraceae.

***Bombus (Bombus) lucorum* Linnaeus, 1761.** Материал: 1♀, дол. р. Т 1330 м над у.м., 16.03.2002; 1♂, дол. р. Д 1260 м над у.м., 4.08.2004, 1♀, 21.06.2011. Ареал и экология: трансголарктический. Эвритопный. Питается на растениях из семейств Salicaceae, Fabaceae, Rosaceae.

***Bombus (Bombus) cryptarum* Fabricius, 1775.** Материал: 1♀, дол. р. Гр, 2000 м над у.м., 21.07.2004; 1♀, дол. р. М, 2000 м над у.м., 6.06.2006. Ареал и экология: евро-сибирский. Встречается в субальпийских, альпийских лугах.

***Bombus (Cullumanobombus) serrisquama* Morawitz, 1887.** Материал: 3♀, г. МХ, 2400 м над у.м., 24.06.2006; 1♀, оз. ГМ, 2800 м над у.м., 10.08.2011; 1♂, дол. р. ДУ, 2000 м над у.м., 23.08.2006; 1♂, г. МА, 2400 м над у.м., 31.08.2006. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Встречается на остепненных лугах и в луговых степях. Питается на растениях из семейств Lamiaceae и Asteraceae.

***Bombus (Eversmannibombus) persicus* Radoszkowski, 1852.** Материал: 1♂, дол. р. Д, 1260 м над у.м., 4.08.2004, 1♂, 25.07.2006, 3♀, 21.06.2011, 1♀, 8.07.2011; 1♀, дол. р. Т, 1300 м над у.м., 13.06.2006. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Обитает в горных степях и на остепненных лугах. Питается преимущественно на растениях семейства Fabaceae.

***Bombus (Kallobombus) soroeensis* Fabricius, 1776.** Материал: 1♀, дол. р. Г, 2000 м над у.м., 9.06.2003; 1♀, г. МА, 2500 м над у.м., 14.06.2011; 1♀, Ч водоп., 2100 м над у.м., 22.06.2011; 2♀, дол. р. К, 1647 м над у.м., 10.07.2012. Ареал и экология: евро-сибирский. Встречается на субальпийских лугах, лесных полянах, опушках леса, луговых степях и полях. Питается на растениях из семейств Lamiaceae и Fabaceae.

***Bombus (Megabombus) ruderatus* Fabricius, 1775.** Материал: 1♀, г. МА, 2500 м над у.м., 4.07.2006. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Обитает в остепненных лугах и луговых степях. Питается на растениях семейства Fabaceae.

***Bombus (Megabombus) hortorum* Linnaeus, 1761.** Материал: 1♀, г. КБ, 2000 м над у.м., 7.07.2011; 1♀, дол. р. Нл,

2000 м над у.м., 10.06.2003; 1♀, дол. р. Ал, 14.06.2006; 1♀, дол. р. Д, 1260 м над у.м., 29.03.2006; 1♀, г. МА, 2300 м над у.м., 30.06.2005; 1♂, 2200 м над у.м., 7.08.2012; 1♀, г. МХ, 2000 м над у.м., 28.06.2005; 1♀, дол. р. Т, 1500 м над у.м., 13.06. 2006; 1♀, дол. р. Аз, 2400 м над у.м., 1.07.2011; 2♀, 3♂, дол. р. К, 1650 м над у.м., 12.07.2012. Ареал и экология: евро-сибирский. Обитает в разреженных лесах, на горных лугах, отчасти – в луговых степях. Питается на растениях из семейств Fabaceae, Ranunculaceae и Boraginaceae.

***Bombus (Melanobombus) lapidarius* Linnaeus, 1758.** Материал: 1♀, г. МХ, 2000 м над у.м., 23.06.2005, 1♀, 28.06.2005, 1♀, 29.06.2005; 4♀, г. МА, 2500 м над у.м., 17.06.2012. Ареал и экология: евро-кавказский. Обитает на опушках леса и лугах. Питается на растениях из семейств Fabaceae, Boraginaceae и Scrophulariaceae.

***Bombus (Melanobombus) cazurroi* Vogt, 1911.** Материал: 1♀, дол. р. М, 2000 м над у.м., 10.08.2011. Ареал и экология: евро-кавказский. Встречается в субальпийских и альпийских лугах.

***Bombus (Melanobombus) keriensis* Morawitz, 1887.** Материал: 1♀, г. МХ, 2500 м над у.м., 28.06.2006; 1♀, оз. К, 2650 м над у.м., 2.08.2000. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Встречается на субальпийских и альпийских лугах, а также на горных остепненных лугах. Питается преимущественно на растениях из семейства Geraniaceae.

***Bombus (Mendacibombus) handlirschianus* Radoszkowski, 1870.** Материал: 1♀, г. МА, 2500 м над у.м., 26.07.2001; 1♀1♂, дол. р. Ал, 2000 м над у.м. 5.08.2009; 1♀, г. МХ, 2300 м над у.м., 25.06.2012. Ареал и экология: евро-кавказский. Встречается в альпийских и субальпийских лугах.

***Bombus (Psithyrus) rupestris* Fabricius, 1793.** Материал: 1♀, г. БХ, 2850 м над у.м., 19.07.2000; 1♀, дол. р. М, 2800 м над у.м., 27.07.2004; 1♀, дол. р. К, 2000 м над у.м., 10.07.2012. Ареал и экология: Транспалеарктический полизональный. Обитает в луговых степях, на лугах лесной зоны и на окраинах разреженных лесов**.** Питается на растениях семейства *Asteraceae*.

***Bombus (Pyrobombus) haematurus* Kriechbaumer, 1870.** Материал: 1♀, дол. р. Т, 1330 м над у.м., (альпийская горка), 18.04.2011. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Встречается в предгорных и горных лиственных и хвойных лесах**.** Питается на растениях семейства Fabaceae.

***Bombus (Pyrobombus) pratorum* Linnaeus, 1761.** Материал: 1♀, дол. р. БУ, 2000 м над у.м., 20.07.2006; 1♂, дол. р. Ал, 2300 м над у.м., 15.08.2006; 1♂, дол. р. Г, 2300 м над у.м., 17.08.2005; 1♀, г. МХ, 2400 м над у.м., 23.06. 2006; 1♀, дол. р. Д, 1800 м над у.м., 7.08.2011; 1♂, г. МА, 2500 м над у.м., 26.07. 2011. Ареал и экология: евро-сибирский. Встречается в хвойных лесах, субальпийских редколесьях, тундрах, лесотундрах. Питается преимущественно на растениях из семейств Rosaceae и Asteraceae.

***Bombus (Pyrobombus) brodmannicus* Vogt, 1909.** Материал: 1♀, дол. р. Н, 1800 м над у.м., 5.07.2011. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный**.** Встречается на лесных полянах и субальпийских лугах.

***Bombus (Rhodobombus) mesomelas* Gerstaecker, 1869**. Материал: 1♀, г. МХ**,** 2000 м над у.м., 23.06.2005, 1♀, 28.06.2005, 1♀, 29.06.2005; 1♀, г. МА 2500 м над у.м., 30.06.2005, 1♂, 1.09.2009; 2♂, Даут. заказн, 2000 м над у.м., 5.08.2000; 1♀, дол. р. Г, 1900 м над у.м., 19.06.2012. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Встречается на остепненных субальпийских лугах.

***Bombus (Subterraneobombus) subterraneus* Linnaeus, 1758.** Материал: 1♀, дол. р. Д, 1260 м над у.м., 21.06.2011. Ареал и экология: евро-сибирский. Обитает на лугах, луговых равнинных и предгорных степях. Питается на растениях семейства Fabaceae.

***Bombus (Thoracobombus) sylvarum* Linnaeus, 1761.** Материал: 3♀, г. МХ, 2200–2400 м над у.м., 23.06.2005; 1♀, дол. р. Аз, 2400 м над у.м., 1.07.2011; 1♂, дол. р. Г, 22.06.2011; 1♀, дол. р. Д, 1260 м над у.м., 13.06.2011, 1♀, 21.06.2011. Ареал и экология: евро-сибирский. Заселяет луга и лесные поляны. Питается на растениях из семейств Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae и Boraginaceae.

***Bombus (Thoracobombus) mlokosievitzii* Radoszkowski, 1877.** Материал**:** 1♀, дол. р. Г, 2000 м над у.м., 9.06.2003, 7♀, 1.06.2005, 3♀, 22.06.2011; 1♀1♂, г. МА, 2300 м над у.м., 30.06.2005, 2600 м над у.м., 1♀, 25.06.2011; 1♀, дол. р. БУ, 2000 м над у.м., 29.06.2003; 1♀, дол. р. Аз, 2400 м над у.м., 1.07.2011; 1♀, дол. р. К, 2000 м над у.м., 10.07.2012. Ареал и экология**:** евро-кавказский. Встречается в горных лесах с полянами, субальпийских редколесьях и субальпийских лугах.

***Bombus (Thoracobombus) schrenki* Morawitz, 1881.** Материал: 2♀, дол. р. Т, 1330 м над у.м., 18.04.2011, 1♀, 1♂, 1350 м над у.м., 14.04.2012; 1♀, дол. р. БУ, 2000 м над у.м., 29.05.2003. Ареал и экология: субтранспалеарктический. Обитает на

лугах, опушках и лесных полянах. Питается на растениях семейства Orobanchaceae.

***Bombus (Thoracobombus) zonatus* Smith, 1854.** Материал: 1♀, г. МА, луг в альпийском поясе, 2500 м над у.м., 7.07.2006. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Обитатель сухих степей, древесно-кустарниковых зарослей, каменистых склонов предгорий.

***Bombus (Thoracobombus) humilis* Illger, 1806.** Материал: 1♀, дол. р. Г, 2000 м над у.м., 9.06.2003; 1♂, 1900 м над у.м., 12.07.2011; 1♀, г. МХ, 2300 м над у.м., 28.06.2005, 1♂, дол. р. Аз, 2400 м над у.м., 1.07.2011; 1♀, 9.06.2003; 2♀, Даут. заказн., 2000 м над у.м., 5.08.2000. Ареал и экология: евро-сибирский. Приурочен к лугам, светлым сосновым и мелколиственным лесам, опушкам и полянам. Питается на растениях из семейств Fabaceae, Scrophulariaceae, Asteraceae.

***Bombus (Thoracobombus) pascuorum* Scopoli, 1763.** Материал: 1♀, дол. р. Т, 1340 м над у.м., 30.04.2003, 3♀, 1330 м над у.м., 24.05.2005; 1♀, дол. р. ДУ, 1900 м над у.м., 23.05.2005; 1♀, г. МХ, 2000 м над у.м., 23.06.2005, 3♀, 23.06.2006; 2♀, дол. р. Ал 2000 м над у.м., 14.06.2006; 1♂, дол. р. БУ, 19.07.2006; 1♂, дол. Г, 1700 м над у.м. 26.07.2006, 1♀, 12.07.2011; 1♂, дол. р. Ал, 15.08.2006; 2♂, дол. р. К, 1700 м над у.м., 11.07.2012; 1♀, дол. р. Т, 1500 м над у.м., 16.07.2012. Ареал и экология: трансевразиатский температный. Приурочен к лесам и лесным полянам. Питается на растениях из семейств Scrophulariaceae и Fabaceae.

****Bombus (Thoracobombus) armeniacus* Radoszkowski, 1877.** Материал: 3♀, г. МА, 2500 м над у.м., 14.07.2012, 1♀, дол. БУ, 2200 м над у.м., 10.07.2003; 1♀, 2♂, дол. р. К, 2000 м над у.м., 10.07.2012. Ареал и экология: западнопалеарктический. Встречается в луговых и сухих степях, остепненных лугах. Питается на различных растениях из семейств Fabaceae и Asteraceae.

****Bombus (Psithyrus) morawitzianus* Popov, 1931.** Материал: 1♀, дол. р. Д, 1420 м над у.м., 16.07.2003; 1♀, дол. р. К, 1700 м над у.м., 11.07.2012. Ареал и экология: транспалеарктический полизональный. Встречается на лесных полянах.

Лектические связи шмелей в условиях Тебердинского заповедника

В наших наблюдениях в течение 10 лет лектические связи шмелей рода *Bombus* в условиях Тебердинского заповедника установлены с растениями из одиннадцати семейств: Fabaceae (*B. armeniacus, B. pascuorum, B. humilis, B. hortorum, B. sylvarum, B. subterraneus, B. haematurus B. lapidarius, B. ruderatus, B. soroeensis, B. persicus, B. lucorum*); Asteraceae (*B. armeniacus, B. humilis, B. sylvarum, B. pratorum, B. serrisquama, B. terrestris*); Scrophulariaceae (*B. pascuorum, B. humilis, B. lapidarius*); Ranunculaceae (*B. hortorum*); Orobanchaceae (*B. schrenki*); Lamiaceae (*B. sylvarum, B. soroeensis, B. serrisquama*); Rosaceae (*B. pratorum, B. lucorum*); Geraniaceae (*B. keriensis*); Salicaceae (*B. lucorum*); Boraginaceae (*B. lapidarius, B. sylvarum*); Caryophyllaceae (*B. hortorum*). Наиболее широки лектические связи с бобовыми (Fabaceae), сбор пыльцы на которых в Тебердинском заповеднике нами установлен у 12 видов. Из 30 видов шмелей, отмеченных на территории Тебердинского заповедника, 5 видов являются клептопаразитами, составляя 16,6 % фауны.

Благодарности. Автор благодарен своему первому наставнику Ю.А. Песенко (ЗИН), оказавшему неоценимую помощь на начальных этапах определения шмелей, выражает благодарность Т.В. Левченко (Дарвинский институт, г. Москва) за помощь в определении и предоставлении значительного объема литературы, М.В. Березину (Московский зоопарк, г. Москва) за ценные консультации, В.Б. Голубу (ВГУ) и В.И. Ланцову (Институт экологии горных территорий, г. Нальчик) за помощь в подготовке статьи.

Список литературы

1. Городков К.Б. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. – Л., 1983. – С. 26–33.

2. Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых Европейской части СССР. Атлас. Карты 179–221. – Л.: Наука, 1984. – С. 3–20.

3. Купянская А.Н. Сем. Apidae – Апиды // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 4. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1. – СПб.: Наука, 1995. – С. 551–580.

4. Левченко Т.В. К изучению лектических связей пчел (Hymenoptera: Apoidea) Московской области // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. Вып. 6: Материалы III Международной научно-практической интернет-конференции. – Ставропольский аграрный государственный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2010. – С. 67–69.

5. Морозова О.В. Новые для Тебердинского заповедника виды пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) (Северо-Западный Кавказ). – Животный мир горных территорий. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – С. 102–103.

6. Осычнюк А.З., Панфилов Д.В., Пономарева А.А. 1978. Надсем. Apoidea // Определитель насекомых европейской части СССР. Т.3. Перепончатокрылые. Ч.1. – Л.: Наука. – С. 279–519.

7. Песенко Ю.А. Материалы по фауне и экологии пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Нижнего Дона. Сообщение

IV. Семейство Anthophoridae // Энтомологическое обозрение. – 1974. – Т. 53, вып. 2, – С. 324–333.

8. Песенко Ю.А. Материалы по фауне и экологии пчелиных (Hymenoptera, Apoidea) Нижнего Дона. Сообщение VI. Обзор трофических связей // Энтомологическое обозрение. – 1975. – Т. 54, вып. 3. – С. 555–564.

9. Ченикалова Е.В. Дикие пчелиные Ставрополья, их эффективность и охрана в агроландшафтах. – Ставрополь: Аргус, 2005. – 112 с.

10. Dathe H. Zur Hymenopteren – Fauna des Naturschutzgebietes Teberda im Westkaukasus // Milu, 1980. – Bd 5, H.1/2. – P. 194–217.

11. Loken A. Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae) // Norsk entomologisk Tidsskrift. – 1973. – Vol. 20. – P. 1–218.

12. Loken A. Scandinavian species of the genus Psithyrus Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) // Entomologica scandinavica (supplement). – 1984. – Vol. 23. – P. 1–45.

13. Michener C.D. 2007. The bees of the World. Second edition. Baltimore: J. Hopkins University Press. – 953 p.

14. Williams P.H., An annotated checklist of the bumblebees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini) // Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology) – 1998. – Vol. 67. – P. 79–152.

References

1. Gorodkov K.B. Tipy rasprostranenija dvukrylyh gumidnyh zon Palearktiki // Dvukrylye nasekomye, ih sistematika, geograficheskoe rasprostranenie i jekologija. L., 1983. pp. 26–33.

2. Gorodkov K.B. Tipy arealov nasekomyh tundry i lesnyh zon Evropejskoj chasti SSSR // Arealy nasekomyh Evropejskoj chasti SSSR. Atlas. Karty 179–221. L.: Nauka, 1984. pp. 3–20.

3. Kupjanskaja A.N. Sem. Apidae Apidy // Opredelitel' nasekomyh Dal'nego Vostoka Rossii. T. 4. Setchatokryloobraznye, skorpionnicy, pereponchatokrylye. Ch. 1. SPb: Nauka, 1995. pp. 551–580.

4. Levchenko T.V. K izucheniju lekticheskih svjazej pchel (Hymenoptera: Apoidea) Moskovskoj oblasti // Trudy Stavropol'skogo otdelenija Russkogo jentomologicheskogo obshhestva. Vyp 6: Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj internet-konferencii. Stavropol'skij agrarnyj gosudarstvennyj universitet. Stavropol': AGRUS, 2010. S. 67–69.

5. Morozova O.V. Novye dlja Teberdinskogo zapovednika vidy pchelinyh (Hymenoptera, Apoidea) (Severo-Zapadnyj Kavkaz). Zhivotnyj mir gornyh territorij. M.: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2009. S.102–103.

6. Osychnjuk A.Z., Panfilov D.V., Ponomareva A.A. 1978. Nadsem. Apoidea // Opredelitel' nasekomyh evropejskoj chasti SSSR. T.3. Pereponchatokrylye. Ch.1. L.: Nauka. pp. 279–519.

7. Pesenko Ju.A. Materialy po faune i jekologii pchelinyh (Hymenoptera, Apoidea) Nizhnego Dona. Soobshhenie IV. Semejstvo Anthophoridae // Jentomologicheskoe obozrenie. 1974. T. 53, vyp. 2, pp. 324–333.

8. Pesenko Ju.A. Materialy po faune i jekologii pchelinyh (Hymenoptera, Apoidea) Nizhnego Dona. Soobshhenie VI. Obzor troficheskih svjazej. // Jentomologicheskoe obozrenie. 1975. T. 54, vyp. 3, pp. 555–564.

9. Chenikalova E.V. Dikie pchelinye Stavropol'ja, ih jeffektivnost' i ohrana v agrolandshaftah. Stavropol': Argus, 2005. 112 p.

10. Dathe H. Zur Hymenopteren Fauna des Naturschutzgebietes Teberda im Westkaukasus // Milu. 1980. Bd 5, H.1/2. pp. 194–217.

11. Loken A. Studies on Scandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae) // Norsk entomologisk Tidsskrift. 1973. Vol. 20. pp. 1–218.

12. Loken A. Scandinavian species of the genus Psithyrus Lepeletier (Hymenoptera: Apidae) // Entomologica scandinavica (supplement). 1984. Vol. 23. pp. 1–45.

13. Michener C.D. 2007. The bees of the World. Second edition. Baltimore: J. Hopkins University Press. 953 p.

14. Williams P.H., An annotated checklist of the bumblebees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini) // Bulletin of the British Museum (Natural His-tory) (Entomology) 1998. Vol. 67. pp. 79–152.

Рецензенты:

Голуб В.Б., д.б.н., профессор кафедры экологии и систематики беспозвоночных животных, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж;

Добрынин Н.Д., д.б.н., профессор кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 612.018/.453:616.379-008.64:615.357:57.084

ГЛЮКОКОРТИКОИДНАЯ ФУНКЦИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ КРЫС СО СТРЕПТОЗОТОЦИНОВЫМ ДИАБЕТОМ В ДИНАМИКЕ ПРИЕМА МИФЕПРИСТОНА PER OS

Пальчикова Н.А., Кузнецова Н.В., Селятицкая В.Г.

ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» СО РАМН, Новосибирск, e-mail: labend@mail.ru

Проведено исследование влияния длительного введения *per os* блокатора глюкокортикоидных рецепторов – мифепристона (МФ) – на глюкокортикоидную функцию коры надпочечников здоровых крыс и крыс со стрептозотоциновым диабетом. У здоровых крыс в ответ на введение МФ отмечена выраженная реакция со стороны коры надпочечников, что проявилось их гипертрофией, усилением синтеза кортикостероидов на ранних этапах стероидогенеза, повышением содержания кортикостерона в сыворотке крови и увеличением экскреции неметаболизированного кортикостерона с мочой. При этом реакция со стороны надпочечников развивалась постепенно, достигая своего максимума после 5-–6 введений препарата. У крыс после введения стрептозотоцина на фоне сопутствующей стрептозотоциновому диабету резко выраженной активации глюкокортикоидной функции надпочечников в ответ на введение МФ дополнительных изменений величин исследованных показателей, характеризующих глюкокортикоидную функцию коры надпочечников, не обнаружено.

Ключевые слова: стрептозотоциновый диабет, надпочечники, кортикостерон, экскреция с мочой свободного кортикостерона, мифепристон

GLUCOCORTICOID FUNCTION OF THE ADRENAL CORTEX OF THE RATS WITH STREPTOZOTOCIN DIABETES IN THE DYNAMICS OF MIFEPRISTONE INTAKE PER OS

Palchikova N.A., Kuznetsova N.V., Selyatitskaya V.G.

Scientific Centre of Clinical and Experimental Medicine of SB RAMS, Novosibirsk, e-mail: labend@mail.ru

The effect of the long-term administration of glucocorticoid receptor antagonist mifepristone (MF) per os on glucocorticoid function of the adrenal cortex of healthy rats and rats with streptozotocin-induced diabetes was investigated. In healthy rats in response to administration of MF has been found marked reaction of the adrenal cortex, which was manifested their hypertrophy, increased synthesis of corticosteroids in the early stages of steroidogenesis , increased levels of corticosterone in the serum and increase the excretion of unmetabolized corticosterone with urine . Wherein reaction from the adrenal developed gradually, reaching its maximum after 5–6 drug administration. In rats additional changes in the investigated parameters characterizing glucocorticoid function of the adrenal cortex after injection of streptozotocin on the background of the streptozotocin diabetes pronounced activation glucocorticoid function of the adrenal glands in response to the administration of MF, are not found.

Keywords: streptozotocin-induced diabetes, adrenal, corticosterone, urinary free corticosteron, mifepristone

Стероидный препарат мифепристон (МФ) обладает высоким сродством к рецепторам прогестерона и глюкокортикоидных гормонов, в силу чего он выступает как конкурентный антагонист этих гормонов, модифицируя их эффекты на уровне тканей-мишеней [11]. Использование МФ в схемах лечения болезни Кушинга и прогестеронзависимых заболеваний способствует улучшению у пациентов гликемического контроля, нормализует артериальное давление, вызывает потерю массы тела и снижение окружности талии, уменьшает депрессию и улучшает общее самочувствие [7, 8, 9]. Лечение больных с бессимптомной опухолью надпочечников МФ привело к снижению у них инсулинорезистентности [6]. Клинические наблюдения согласуются с результатами экспериментальных исследований. Так, введение МФ приводило к снижению концентрации глюкозы в крови натощак и после глюкозной нагрузки, а также уменьшению содержания мРНК ключевых ферментов глюконеогенеза в печени тучных мышей с сахарным диабетом 2 типа [15].

С другой стороны, прием МФ может стимулировать повышение уровня циркулирующих глюкокортикоидных гормонов из-за нарушения регуляции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГАКС) по механизмам обратной связи, но при этом вызывать и симптоматическую надпочечниковую недостаточность, гипокалиемию и другие побочные эффекты [8, 10]. Такая активация синтеза глюкокортикоидных гормонов в коре надпочечников пациентов с болезнью Кушинга на фоне приема МФ снижает его эффективность как блокатора глюкокортикоидных рецепторов и ограничивает терапевтическую ценность препарата [11].

Все вышесказанное указывает на необходимость проведения детальных исследований механизмов влияния МФ на

функциональную активность ГГАКС, подразумевая при этом как синтез кортикостероидных гормонов в надпочечниках, так и их эффекты в тканях-мишенях в условиях здорового и патологически измененного организма.

В работе проведено сравнительное исследование влияния длительного приема *per os* МФ на глюкокортикоидную функцию коры надпочечников здоровых крыс и животных со стрептозотоциновым диабетом.

Материал и методы исследования

Эксперименты проводили на половозрелых крысах-самцах породы Вистар ($n = 20$) с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/EEC) и Хельсинкской декларации.

Животных содержали в одиночных клетках на стандартном рационе вивария со свободным доступом к воде. Стрептозотоциновый диабет у крыс моделировали однократным внутрибрюшинным введением раствора стрептозотоцина (SIGMA) в 0,85 % водном растворе NaCl в дозе 50 мг/кг массы тела после 12-часового голодания. Через 12 суток после введения стрептозотоцина крыс использовали в эксперименте с МФ. Использовали применяемый в акушерской практике таблетированный препарат «Мифепристон» (МИР-ФАРМ ЗАО Россия), предназначенный для перорального введения. Таблетки, содержащие по 200 мг МФ, растирали и готовили суспензию из расчета 20 мг МФ в 1 мл воды.

Были сформированы 5 групп животных: 1-я группа – интактные крысы; 2-я группа – крысам в течение 13 дней ежедневно в утреннее время (10–11 часов) дозатором вводили *per os* по 0,25 мл воды; 3-я группа – крысам аналогично вводили *per os* суспензию МФ из расчета 20 мг/кг массы тела [3]; 4-я группа – крысам со стрептозотоциновым диабетом вводили *per os* воду; 5-я группа – крысам со стрепотозотоциновым диабетом вводили *per os* суспензию МФ. Для оценки суточной экскреции неметаболизированного кортикостерона индивидуально у каждой крысы проводили сбор мочи с использованием мочесборников в течение всего периода введения МФ. Животных выводили из эксперимента на следующие сутки после последнего введения МФ также в утреннее время (10–11 часов). В сыворотке крови определяли концентрацию глюкозы с использованием диагностического набора BioCon (Германия) для подтверждения наличия диабета.

В качестве основного показателя глюкокортикоидной функции надпочечников измеряли экскрецию неметаболизированного свободного кортикостерона с мочой [1], в качестве дополнительных показателей, также характеризующих функциональное состояние коры надпочечников, измеряли относительную массу надпочечников, концентрацию кортикостерона в сыворотке крови и содержание кортикостерона и прогестерона в гомогенатах надпочечников. После экстракции стероидов из биологического материала [14] определяли содержание кортикостерона радиоиммунным методом с использованием [1, 2, 6, 7-^{3}H]-Corticosterone (Amersham) и Corticisterone antiserum (Sigma-Aldrich), прогестерона – иммуноферментным методом с использованием наборов Progesterone-ELISA kits (ХЕМА, Москва).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 (Statsoft, США), для множественных сравнений применяли критерий Краскела – Уоллиса, для парных сравнений – критерий Манна – Уитни. Вероятность справедливости нулевой гипотезы принимали при 5 % уровне значимости. Данные в таблице представлены в виде M ± m, где M – выборочное среднее, m – стандартная ошибка.

Результаты исследования и их обсуждение

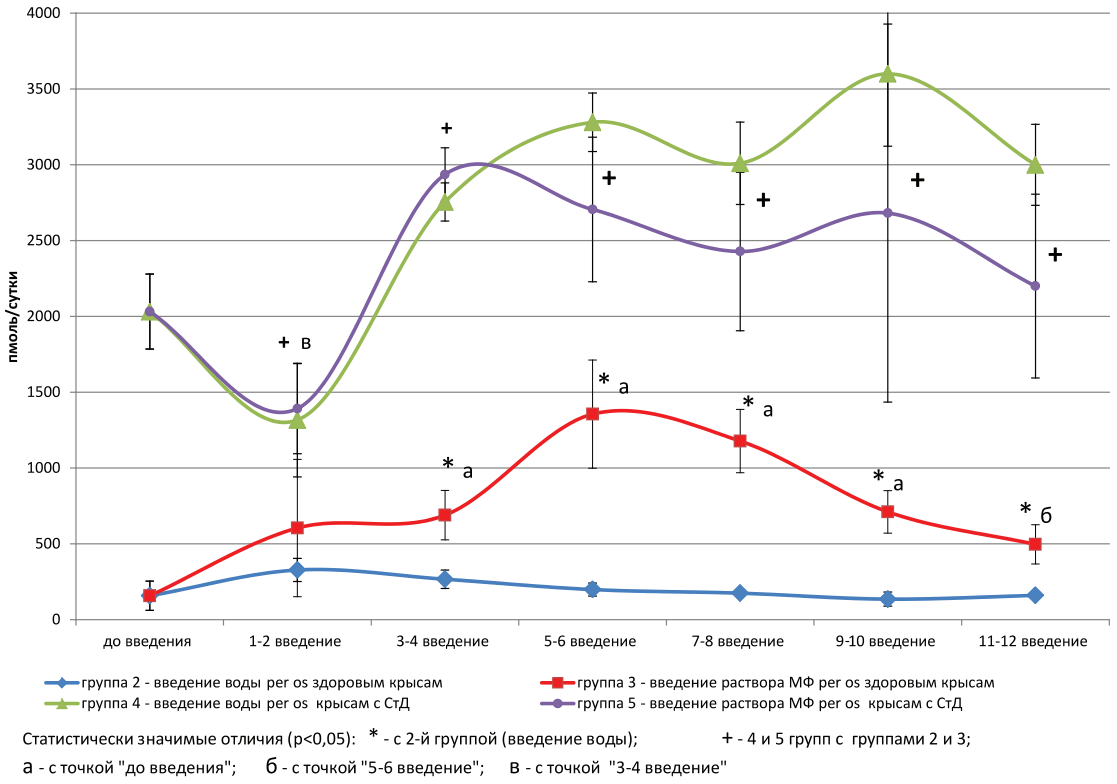
Содержание глюкозы в сыворотке крови крыс 4-й и 5-й групп через 12 дней после введения им стрептозотоцина составило 25,2 ± 1,7 ммоль/л, что было выше в четыре раза, чем у крыс 2-й и 3-й групп – 6,3 ± 0,2 ммоль/л, и указывало на сформированный стрептозотоциновый диабет с выраженной гипергликемией.

Экскреция кортикостерона с мочой у интактных крыс составила в среднем на всех сроках эксперимента 157,4 ± 96,3 пмоль/сутки. На рисунке представлены результаты измерения суточной экскреции кортикостерона в динамике эксперимента у крыс 2-й, 3-й (здоровые животные) и 4-й, 5-й (крысы со стрептозотоциновым диабетом) групп. У здоровых крыс в ответ на введение воды, что сопровождалось хэндлингом (взятием крыс в руки), величина суточной экскреции гормона имела тенденцию к повышению после 1–2 введения воды. Это закономерно, так как известно, что хэндлинг является мягким стрессорным воздействием и сопровождается повышением концентрации кортикостерона в крови [4]. В дальнейшем суточная экскреция кортикостерона у крыс 2-й группы не отличалась от величины соответствующего показателя у интактных крыс.

В ответ на введение МФ у крыс 3-й группы экскреция кортикостерона начинала повышаться, достигая максимума после 5–6 введения препарата. Затем началось постепенное снижение величины этого показателя, однако и в конце эксперимента (после 11–12 введений) она оставалась выше, чем у интактных и крыс 2-й группы. Полученные данные позволяют говорить о том, что у здоровых крыс в динамике введения МФ растет активность глюкокортикоидной функции надпочечников. Подобная реакция со стороны гормональной системы, как правило, сопровождается через определенное время ингибированием ее активности, несмотря на продолжение воздействий [2], что мы и отмечали по экскреции кортикостерона с мочой через 7–8 и больше введений МФ. Трудно сказать, на каком уровне – центральном или периферическом, организации ГГАКС в конкретной ситуации осуществляется подобное ингибирование,

однако есть основания предполагать определенную роль в этом гипоталамических механизмов [2].

У крыс со стрептозотоциновым диабетом суточная экскреция кортикостерона более чем в 10 раз превышала величину показателя у здоровых крыс (см. рисунок, точка до введения). В ответ на 1–2 введение воды или МФ у крыс 4-й и 5-й групп экскреция кортикостерона снизилась, а, как мы уже обсуждали выше, у крыс 2-й группы – здоровых животных, повысилась. Полученные результаты свидетельствуют о формировании стойкой активации глюкокортикоидной функции надпочечников и нарушении стресс-реактивности у крыс с экспериментальным диабетом, что согласуется с результатами, полученными нами ранее [12, 14], а также со сведениями из научной литературы [5].



Суточная экскреция кортикостерона с мочой у крыс в динамике эксперимента

В ответ на неоднократное введение воды или МФ отмечена тенденция к повышению величины экскреции кортикостерона у крыс как 4-й, так и 5-й групп. Однако если у крыс 4-й группы величина этого показателя оставалась до конца эксперимента на высоком уровне, то у крыс 5-й группы, аналогично крысам 3-й группы, наметилась слабая тенденция к снижению величины экскреции кортикостерона с мочой.

В таблице представлены результаты измерения содержания кортикостероидов в надпочечниках и кортикостерона в крови, что также характеризует глюкокортикоидную функцию надпочечников.

У здоровых крыс после многократного введения МФ повысилась относительная масса надпочечников, что соответствует результатам о повышении у них экскреции кортикостерона с мочой. У крыс со стрептозотоциновым диабетом величина этого показателя была еще выше, но введение МФ не оказало дополнительного влияния на массу надпочечников, что может быть связано с предшествующей выраженной гипертрофией этой железы, обусловленной введением стрептозотоцина.

У крыс 3-й группы после введения МФ содержание прогестерона в надпочечниках было повышено в два раза относительно величины этого показателя у животных 1-й группы (без введения препаратов) и 2-й группы (введение воды). Известно, что повышение содержания прогестерона в надпочечниках связано с усилением синтеза прегненолона на ранних этапах стероидогенеза, в этой связи можно предположить, что введение МФ не только способствует гипертрофии надпочечников, но и активирует активность процессов синтеза кортикостероидов на этапе образования прегненолона из холестерина. Содержание прогестерона

в надпочечниках крыс после введения им воды или МФ на фоне стрептозотоцинового диабета (4-я и 5-я группы) было повышено относительно крыс 1-й группы, но не различалось между собой, что соответствует результатам измерения у них массы надпочечников (см. таблицу). Содержание в надпочечниках кортикостерона, аналогично содержанию прогестерона, было повышено у животных 3-й, 4-й и 5-й групп. Следовательно, у крыс со стрептозотоциновым диабетом дополнительной активации синтеза кортикостероидов в надпочечниках в ответ на введение МФ не происходило.

Относительная масса надпочечников, содержание прогестерона и кортикостерона в надпочечниках, концентрация кортикостерона в сыворотке крови (M ± m)

Показатель	Животные без диабета			Животные со стрептозотоциновым диабетом		p
	Группа 1 – без введения препаратов	Группа 2 – введение воды	Группа 3 – введение МФ	Группа 4 – введение воды	Группа 5 – введение МФ	
	1	2	3	4	5	
Относительная масса надпочечников, мг/100 г массы тела	13,9 ± 0,9	13,8 ± 0,6	18,4 ± 0,3	23,5 ± 1,6	23,7 ± 1,5	1,2–3 < 0,05 1,2,3–4,5 < 0,05
Содержание прогестерона в надпочечниках, пкмоль/мг ткани	2,28 ± 0,27	3,04 ± 0,65	5,57 ± 0,99	6,17 ± 1,04	6,18 ± 0,87	1,2–3,4,5 < 0,05
Содержание кортикостерона в надпочечниках, пкмоль/мг ткани	20,1 ± 2,2	21,5 ± 6,1	23,4 ± 2,2	23,9 ± 5,5	26,3 ± 4,8	
Концентрация кортикостерона в сыворотке крови, нмоль/л	132,6 ± 55,2	238,3 ± 58,2	278,5 ± 31,9	339,3 ± 23,0	432,1 ± 78,2	1–3,4,5 < 0,05

Концентрация кортикостерона в сыворотке крови была повышена у животных 2-й группы относительно у крыс 1-й группы, но не достоверно; у крыс 3-й группы после введения МФ концентрация кортикостерона повышалась дополнительно относительно крыс 2-й группы и становилась достоверно выше, чем у животных 1-й группы. У крыс 4-й и 5-й групп со стрептозотоциновым диабетом концентрация кортикостерона была еще выше, чем у крыс 3-й группы, но не различалась между собой.

Таким образом, у здоровых крыс в ответ на введение им *per os* МФ отмечена выраженная реакция со стороны ГГАКС, что проявилось гипертрофией надпочечников, усилением синтеза кортикостероидов на ранних этапах стероидогенеза, повышением содержания кортикостерона в сыворотке крови и увеличением экскреции свободного кортикостерона с мочой. При этом следует отметить, что, судя по величине экскреции этого гормона с мочой, реакция со стороны ГГАКС на введение МФ развивалась постепенно, достигая своего максимума после 5–6 введений препарата. Затем ее выраженность начинала снижаться, но экскреция кортикостерона у крыс 3-й группы даже в конце эксперимента оставалась выше величины этого показателя у крыс 2-й группы (с введением воды) почти в три раза.

У крыс после введения стрептозотоцина на фоне сопутствующей стрептозотоциновому диабету резко выраженной активации ГГАКС [14] в ответ на введение МФ дополнительных существенных изменений величин исследованных показателей, характеризующих глюкокортикоидную функцию коры надпочечников, не было обнаружено.

Ранее нами было показано, что у крыс со стрептозотоциновым диабетом меньшему, чем у здоровых крыс повышению концентрации кортикостерона в ответ на трехкратное интраперитонеальное введение мифепристона соответствовало большее увеличение активности фермента тирозинаминотрансферазы в печени крыс. При этом количество мРНК гена глюкокортикоидного рецептора в печени крыс без диабета не

изменялось после введения мифепристона, а в печени крыс со стрептозотоциновым диабетом – повышалось [13]. Сопоставление ранее полученных и приведенных в настоящей работе результатов затруднительно в связи с разными сроками и формами введения МФ. Однако общие выявленные закономерности позволяют высказать предположение, что у крыс со стрептозотоциновым диабетом реакция со стороны ГГАКС на введение МФ выражена в меньшей степени, чем у здоровых крыс, но этот феномен ассоциирован с более выраженной реакцией клеток-мишеней на глюкокортикоидные гормоны. Можно также предполагать, что реакция со стороны надпочечников может быть различна в разные сроки после начала введения МФ, что, однако же, требует проведения дальнейших исследований.

Исследование выполнено с использованием оборудования ЦКП «Современные оптические системы» ФГБУ «НЦКЭМ» СО РАМН.

Список литературы

1. Функциональное состояние гипофизарно-надпочечниковой системы у юношей и молодых мужчин с артериальной гипертензией / К.К. Кубачева, Л.И. Великанова, Н.В. Ворохобина, П.А. Сильницкий // Артериальная гипертензия. – 2009. –Т.15, № 3. – С. 320–324.

2. Armario A. The hypothalamic-pituitary-adrenal axis: what can it tell us about stressors? / A. Armario // CNS Neurol Disord Drug Targets. – 2006. – Vol. 5, № 5. – P. 485–501.

3. Reduced expression of IL-3 mediates intestinal mast cell depletion in diabetic rats: role of insulin and glucocorticoid hormones / V. de F. Carvalho, Ede O. Barreto, F.A. Farias-Filho, L.H. Gomes, L.de L. Mendonça, R.S. Cordeiro, M.A. Martins, e Silva P.M. Rodrigues // Int. J. Exp. Pathol. – 2009. – Vol. 90, № 2. – P. 148–155.

4. Castelhano-Carlos M.J. The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats / M.J. Castelhano-Carlos, V. Baumans // Lab Anim. –2009. – Vol. 43, № 4. – P. 311–327.

5. Diabetes and the hypothalamo-pituitary-adrenal (HPA) axis / O. Chan, K. Inouye, M.C. Riddell, M. Vranic, S.G. Matthews // Minerva Endocrinol. – 2003. – Vol. 28, № 2. – P. 87–102.

6. Mifepristone reduces insulin resistance in patient volunteers with adrenal incidentalomas that secrete low levels of cortisol: a pilot study / M. Debono, R. Chadarevian, R. Eastell, R.J. Ross, J. Newell-Price // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, № 4. – P. e60984.

7. Feelders R.A. Medical Treatment of Cushing's Disease / R.A. Feelders, L.J. Hofland // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2013. – Vol. 98, № 2. – P. 425–438.

8. A new therapeutic approach in the medical treatment of Cushing's syndrome: glucocorticoid receptor blockade with mifepristone / M. Fleseriu, M.E. Molitch, C. Gross, D.E. Schteingart, T.B. 3rd Vaughan, B.M. Biller // Endocr Pract. – 2013. – Vol. 19, № 2. – P. 313–326.

9. Fleseriu M. Medical management of Cushing's disease: what is the future? / M. Fleseriu, S. Petersenn // Pituitary. – 2012. – Vol. 15, № 3. – P. 330–341.

10. Hepatic glucocorticoid receptor antagonism is sufficient to reduce elevated hepatic glucose output and improve glucose control in animal models of type 2 diabetes / P.B. Jacobson, T.W. von Geldern, L. Ohman, M. Osterland, J. Wang, B. Zinker, D. Wilcox, P.T. Nguyen, A. Mika, S. Fung, T. Fey, A. Goos-Nilsson, M. Grynfarb, T. Barkhem, K. Marsh, D.W. Beno, B. Nga-Nguyen, P.R. Kym, J.T. Link, N. Tu, D.S. Edgerton, A. Cherrington, S. Efendic, B.C. Lane, T.J. Opgenorth // J. Pharmacol. Exp. Ther. – 2005. – Vol. 314, № 1. – P. 191–200.

11. Johanssen S. Mifepristone (RU 486) in Cushing's syndrome / S. Johanssen, B. Allolio // Eur. J. Endocrinol. – 2007. – Vol. 157, № 5. – P. 561–569.

12. Functional state of adrenocortical system in rats with manifest alloxan-induced diabetes mellitus / V.G. Selyatitskaya, O.P. Cherkasova, T.V. Pankina, N.A. Palchikova // Bull. Exp. Biol. Med. – 2008. – Vol.146, № 6. – P. 708–710.

13. Effect of mifepristone on glucocorticoid receptor gene expression in liver of streptozotocin-diabetic rats / V.G. Selyatitskaya, N.A. Palchikova, Yu.E. Gerbek, N.V. Kuznetsova // Bull. Exp. Biol. Med. – 2013. – Vol. 156, № 2. – P. 177–180.

14. Selyatitskaya V.G. Adrenocortical system activity in alloxan-resistant and alloxan-susceptible Wistar rats / V.G. Selyatitskaya, N.A. Palchikova, N.V. Kuznetsova // J. Diabetes Mellitus. – 2012. – Vol. 2, № 2. – P. 165–169.

15. Effect of RU486 on hepatic and adipocyte gene expression improves diabetes control in obesity-type 2 diabetes / A.L. Taylor, N. Frizzell, A.M. McKillop, P.R. Flatt, V.A. Gault // Horm. Metab. Res. – 2009. – Vol. 41, № 12. – P. 899–904.

References

1. Kubacheva K.K., Velikanova L.I., Vorokhobina N.V., Silnitskiy P.A. *Arterialnaya gipertenziya*, 2009, no 3, pp. 320–324.

2. Armario A. *CNS Neurol Disord Drug Targets*, 2006, Vol. 5, no. 5, pp. 485–501.

3. Carvalho V. de F., Barreto Ede O., Farias-Filho F.A., Gomes L.H.,Mendonça L.de L., Cordeiro R.S., Martins M.A., Rodrigues e Silva P.M. *Int. J. Exp. Pathol.*, 2009, Vol. 90, no. 2, pp. 148–155.

4. Castelhano-Carlos M.J., Baumans V. *Lab Anim.*, 2009, Vol. 43, no. 4, pp. 311–327.

5. Chan O., Inouye K., Riddell M.C., Vranic M., Matthews S.G. *Minerva Endocrinol.*, 2003, Vol. 28, no. 2, pp. 87–102.

6. Debono M., Chadarevian R., Eastell R., Ross R.J., Newell-Price J. *PLoS One.*, 2013, Vol. 8, no. 4, pp. e60984.

7. Feelders R.A., Hofland L.J. *J. Clin. Endocrinol. Metab.,* 2013, Vol. 98, no. 2, pp. 425–438.

8. Fleseriu M., Molitch M.E., Gross C., Schteingart D.E., Vaughan T.B. 3rd, Biller B.M. *Endocr Pract.*, 2013, Vol. 19, no. 2, pp. 313–326.

9. Fleseriu M., Petersenn S. *Pituitary*, 2012, Vol. 15, no. 3, pp. 330–341.

10. Jacobson P.B., von Geldern T.W., Ohman L., Osterland M., Wang J.,. Zinker B, Wilcox D., Nguyen P.T., Mika A., Fung S., Fey T., Goos-Nilsson A., Grynfarb M., Barkhem T., Marsh K., Beno D.W., Nga-Nguyen B., Kym P.R., Link J.T., Tu N., Edgerton D.S., Cherrington A., Efendic S., Lane B.C., Opgenorth T.J. *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, 2005, Vol. 314, no. 1, pp. 191–200.

11. Johanssen S., Allolio B. *Eur. J. Endocrinol.*, 2007, Vol. 157, no. 5, pp. 561–569.

12. Selyatitskaya V.G., Cherkasova O.P., Pankina T.V., Palchikova N.A. *Bull. Exp. Biol. Med.*, 2008, Vol.146, no. 6, pp. 708–710.

13. Selyatitskaya V.G., Palchikova N.A., Gerbek Yu.E., Kuznetsova N.V. Bull. Exp. Biol. Med., 2013, Vol.156, no. 2, pp. 177–180.

14. Selyatitskaya V.G., Palchikova N.A., Kuznetsova N.V. *J. Diabetes Mellitus*, 2012, Vol. 2, no. 2, pp. 165–169.

15. Taylor A.L., Frizzell N., McKillop A.M., Flatt P.R., Gault V.A. *Horm. Metab. Res*., 2009, Vol. 41, no. 12, pp. 899–904.

Рецензенты:

Поляков Л.М., д.м.н., профессор, вр.и.о. директора, зав. лабораторией медицинских биотехнологий, ФГБУ «НИИ биохимии» СО РАМН, г. Новосибирск;

Лушникова Е.Л., д.б.н., профессор, зав. лабораторией цитологии и клеточной биологии, ФГБУ «НИИ региональной патологии и патоморфологии» СО РАМН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 612.8.04; 612.826; 57.023

РОЛЬ ГИППОКАМПА В ПРОЯВЛЕНИИ ГОРМОНАЛЬНОГО ОТВЕТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СОСТОЯНИЯХ ПИЩЕВОЙ АКТИВНОСТИ У МЫШЕЙ F1 (C57BL/6 X DBA/2)

[1]Серкова В.В., [1]Никольская К.А., [1]Еремина Л.В., [2]Кондашевская М.В.

[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail:dulsin@mail.ru;
[2]ФГБУ «НИИ морфологии человека» РАМН, Москва, e-mail: iloveit48@mail.ru

Изучение гормонального паттерна в крови выявило разнонаправленный характер ответа гормонов на изменение пищевого гомеостазиса. Пищевая депривация сопровождалась снижением уровня лептина и тиреоидных гормонов (T3 и T4), в то время как содержание нейропептида Y возросло, а реакция кортикостерона не менялась. Пищедобывательная ситуация внесла специфические изменения в рисунок гормонального профиля: лептин, нейропептид Y, тиреоидные гормоны, кортикостерон и тестостерон остались на уровне, характерном для голодного состояния, содержание грелина снизилось. Гиппокампэктомия, не повлияв на способность мышей решить пищедобывательную задачу в условиях свободного выбора, привела к изменению базового уровня содержания гормонов. При этом общая закономерность ответа на изменение функционального состояния соответствовала норме, становясь более выраженной для всех исследованных гормонов, за исключением тестостерона. Высказывается представление, что гиппокамп может быть вовлечен в функциональную систему, задающую уровень проявления гормонального ответа.

Ключевые слова: пищевая активность, обучение, лептин, грелин, нейропептид Y, тиреоидные гормоны, тестостерон, кортикостерон, мыши

THE ROLE OF THE HIPPOCAMPUS IN MANIFESTATION OF HORMONAL RESPONSES TO DIFFERENT STATES OF FEEDING ACTIVIRY IN MICE F1 (C57BL/6 X DBA/2)

[1]Serkova V.V., [1]Nikolskaya K.A., [1]Eremina L.V., [2]Kondashevskaya M.V.

[1]Moscow State University of M.V. Lomonosov, Moscow, e-mail: dulsin@mail.ru;
[2]Federal State Budgetary Institution «Scientific Research Institute of Human Morphology» under Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, e-mail: iloveit48@mail.ru

The integrative analysis revealed the multidirectional hormonal response on alteration in food homeostasis. The hungry state decreased the level of leptin and thyroid hormones (T3 and T4), while the content of neuropeptide Y increased, and corticosterone response did not change. The food-getting activity has made specific changes in hormonal profile: neuropeptide Y, leptin, thyroid hormones, corticosterone and testosterone remained at levels of a hungry state, the contents of ghrelin decreased. Though hippocampal lesion didn't affect the ability to solve the food-getting task in conditions of free choice, it changed the hormonal baseline for ghrelin, leptin, neuropeptide Y, corticosterone, and testosterone without affecting the content of thyroid hormones. The complete hormonal response on the functional load became more pronounced for all studied hormones, except the testosterone. We suggested the idea that the hippocampus may be involved in a functional system that specifies the level of manifestation of hormonal response.

Keywords: food-getting activity, motivational state, leptin, ghrelin, neuropeptide Y, thyroid hormones, testosterone, corticosteron, mice

В последнее время сложилось четкое представление о том, что такие структуры, как префронтальная кора и гиппокамп, выступают в качестве регуляторов энергетического баланса, способных воспринимать и перекодировать метаболические сигналы в программы, обуславливающие адаптивные поведенческие ответы. По данным некоторых авторов нарушение гиппокампа приводит к расстройству пищевого поведения и нечувствительности в отношении сигналов голода и насыщения как у животных, так и у людей [6, 7, 13]. При этом на моделях *in vitro* и упрощенных поведенческих тестах (открытое поле, приподнятый крестообразный лабиринт, Т-лабиринт, лабиринт Морриса) было показано, что такие пептидные гормоны, как грелин, лептин и нейропептид Y, играющие важную роль в регуляции энергетического баланса, могут влиять на пластические свойства нейронов гиппокампа и, более того, на процессы обучения и памяти [15]. Причем основные заключения об участии гормонов в регуляции пищевой активности и когнитивных процессах сделаны на основе эффектов введения веществ непосредственно в мозг [8, 10, 15]. Поэтому целью настоящей работы стало исследование влияния гиппокампэктомии на уровень гормонов (грелина, лептина, нейропептида Y, тиреоидных гормонов, кортикостерона и тестостерона) в крови мышей F1 (C57BL/6×DBA/2) в зависимости от таких состояний пищевой активности, как сытость (постоянный доступ к пище), голод (доступ к пище в течение часа через сутки) и мотивационная активность (решение пищедобывательной задачи в сложной лабиринтной среде).

Материалы и методы исследования

Эксперименты выполнены на 60 мышах-самцах линии F1 (C57BL/6×DBA/2), масса тела 20–22 г (питомник РАМТН), которых содержали по 10 особей в отдельных клетках. Было сформировано 6 групп: 1 – сытые животные, содержащиеся в условиях свободного доступа к пище (контроль, С-К); 2 – мыши, подвергаемые пищевой депривации в течение 24 ч (Г-К); 3 – животные, которым предлагалось сформировать мотивационное состояние для решения пищедобывательной задачи в многоальтернативном лабиринте (М-К) на фоне пищевой депривации; 4–6 группы подвергались процедуре гиппокампэктомии (HPC): HPC-C, HPC-Г и HPC-M.

Гиппокампэктомия производилась методом электролитического билатерального разрушения дорсального гиппокампа током 2 мА в течение 12 с, которое производили стереотаксически под хлоралгидратным наркозом (350 мг/кг, внутрибрюшинно) через нихромовые электроды (0,3 мм); координаты определяли по атласу мозга мыши AP (mm): –2,3, LR: – 1,75; H: 2,25 [11].

Эксперименты начинали через 2 недели после операции, длительность эксперимента 15 сут. Мышей выводили из эксперимента передозировкой диэтилового эфира сразу после окончания обучения. Все экспериментальные процедуры проводили в соответствии с регламентом декларации ЕС от 2010 г. об использовании лабораторных животных.

Мотивационное состояние формировалось в многоальтернативном лабиринте в условиях свободного выбора в процессе решения пищедобывательной задачи, алгоритм которой представлял собой 4-звенную последовательность оперантных действий. Длительность опыта составляла 10 мин. Подробное описание поведенческой модели имеется в ряде публикаций [1, 2].

При проведении обучения с помощью программы «Labirint» в режиме реального времени регистрировали следующие параметры мотивационной активности: число проб (заходов в лабиринт), двигательную активность в виде общего числа пройденных отсеков за опыт. Кроме того, в процессе обучения регистрировали 18 психо-эмоциональных реакций, которые по степени выраженности двигательной активности и психо-эмоциональному напряжению были объединены в три типа, включающих различные классы проявлений: контекстный тип – объединяющий классы: ориентировочные (нюханье, стойки), ориентационные (остановки, колебания в развилках), пассивный тип, включающий классы – груминг (умывание, чесание); двигательная заторможенность (сидение, лежание), пассивное избегание (замирание, скуление); невротико-подобный тип, включающий классы – смещенные (лизание, грызение предметов); стрессовые реакции (чихание, отряхивание); невротические проявления (тики, прыжки, чесотка – навязчивое чесание), активное избегание (карабкание вверх). Расчет осуществляли с помощью частотного анализа появления различных реакций в поведении с учетом весовых коэффициентов, которые предварительно были вычислены на основе большого массива данных по формуле

$$Ki = 1/Pi,$$

где Pi – вероятность возникновения реакции.

Используя микропланшетный иммуноферментный анализатор «ANTHOS 2010» (Австрия), определяли уровень грелина, лептина, нейропептида Y «Cusabio biotech. co., LTD» (Китай), кортикостерона «IBL» (Германия), тестостерона «DBC» (Канада), общего трийодтиронина (T3) и общего тироксина (T4) «Monobind Inc.» (США) в крови (иммуноферментный анализ выполнен совместно с к.м.н., с.н.с. ФГБУ «НИИ морфологии человека» РАМН М.Е. Диатроптовым).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программного обеспечения Statistica 6.0. (StatSoft Inc., США). Проверка распределения вариационного ряда полученных данных на нормальность (Shapiro-Wilk'S test) позволила применить параметрический метод статистического анализа. Сравнение экспериментальных групп производили при помощи t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Контроль. Сытый фон. Гормональный анализ сыворотки крови в контроле на сытом фоне показал, что общее содержание исследуемых гормонов соответствовало 2970,3 ± 325,2 нмоль/л. При этом в количественном отношении, по сравнению с другими гормонами, существенно преобладал лептин, промежуточное положение занимали кортикостерон и грелин, а наименьшее содержание было у нейропептида Y (табл. 1). Коэффициент лептин/грелин (л/гр) соответствовал 5,3.

Голодный фон. Двигательная активность в состоянии голода носила постоянный характер и соответствовала 292,2 ± 3,1 отсекам за 10 мин, представляя собой короткие побежки (2,03 ± 0,19 отсеков), перемежаемые психо-эмоциональными реакциями, преимущественно контекстными. Состояние голода (24 ч) сказалось на характере гормонального ответа: общий уровень содержания гормонов снизился до 2435,7 ± 119,2 нмоль/л, что составило 82 % от исходного уровня (табл. 1). Характер гормонального ответа, по сравнению с сытым фоном, оказался разнонаправленным: содержание лептина, тиреоидных гормонов и тестостерона было достоверно снижено, уровень нейропептида Y был повышен, а грелин и кортикостерон оказались нечувствительны к состоянию голода. Коэффициент л/гр снизился относительно контрольного уровня до 2,9 за счет изменения содержания лептина.

Обучение. В процессе решения задачи мыши смогли сформировать устойчивое мотивационное состояние, необходимое для многократной реализации сформированного пищедобывательного решения в пределах опыта, которое сопровождалось специфическим паттерном психо-эмоциональных проявлений, преимущественно активного типа (табл. 2). Интересно отметить,

что при этом уровень двигательной активности совпадал с таковым у голодных мышей (287,6 ± 3,0 зон/отсеков за опыт). По сравнению с голодным состоянием обучение внесло определенные изменения в гормональный ответ: лептин, нейропептид Y, общий Т3 и кортикостерон сохранили уровень голодного фона, а грелин, Т4 и тестостерон отреагировали снижением уровня своего содержания. Коэффициент л/гр повысился относительно уровня голода до 3,6 за счет уменьшения содержания грелина.

Таблица 1

Особенности гормональной активности при повреждении дорсального гиппокампа у мышей F1 (C57BL/6×DBA/2)

		Сытость	Голод	Обучение
Грелин	Контроль	349,07 ± 65,22	426,01 ± 66,26	293,13 ± 53,12^
	НРС	732,58 ± 65,22	1298,61 ± 184,97**	462,18 ± 72,67^^
Лептин	Контроль	1838,63 ± 112,23	1246,02 ± 94,14**	1114,73 ± 76,62
	НРС	2070,02 ± 89,59	1071,61 ± 78,87**	605,06 ± 78,31^^
Нейропептид Y	Контроль	0,09 ± 0,02	0,16 ± 0,03**	0,14 ± 0,03
	НРС	0,20 ± 0,05	0,36 ± 0,08*	0,67 ± 0,11^^
Общий Т3	Контроль	12,9 ± 0,99	10,45 ± 1,35**	9,58 ± 0,91
	НРС	12,49 ± 1,07	9,22 ± 0,79*	9,95 ± 0,79
Общий Т4	Контроль	65,42 ± 5,67	57,45 ± 5,91*	40,97 ± 2,67^
	НРС	64,43 ± 5,24	42,57 ± 6,34**	36,41 ± 5,28
Кортикостерон	Контроль	691,00 ± 53,05	693,57 ± 42,96	680,21 ± 33,18
	НРС	878,80 ± 50,04	829,43 ± 75,40	779,50 ± 49,60
Тестостерон	Контроль	13,19 ± 1,36	8,19 ± 0,90**	4,57 ± 0,46^^
	НРС	8,10 ± 0,62	7,53 ± 0,84	9,01 ± 0,75

Примечание. Показан доверительный интервал, *– $p < 0,05$ и ** – $p < 0,01$ достоверные отличия по сравнению с сытым фоном, ^ – $p < 0,05$ и ^^ $p < 0,01$ по сравнению с голодным фоном.

Таблица 2

Вклад различных психо-эмоциональных проявлений в норме и при повреждении дорсального гиппокампа (НРС) у мышей F1 (C57BL/6 x DBA/2)

Тип проявлений	Группы	В начале эксперимента	На стадии стереотипии
Контекстные	Контроль	0,36 ± 0,04	0,28 ± 0,04
	НРС	0,43 ± 0,06	0,57 ± 0,07 **
Пассивные	Контроль	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,01
	НРС	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01
Активные	Контроль	0,62 ± 0,09	0,72 ± 0,09
	НРС	0,57 ± 0,09	0,42 ± 0,05 **

Примечание. Показан доверительный интервал, * – $p < 0,05$ и ** – $p < 0,01$, достоверные отличия по сравнению с контролем в соответствии с критерием t-Student's.

Повреждение дорсального НРС. Сытый фон. Операция серьезно повлияла на гормональную активность. В сытом состоянии общее содержание исследуемых гормонов достоверно повысилось с 2970,3 ± 325,2 в контроле до 3766,6 ± 353,2 нмоль/л у гиппокампэктомированных. При этом, как и в контроле, количественно преобладал лептин, промежуточное положение занимали кортикостерон и грелин, наименьшее содержание было у нейропептида Y. Достоверно возросло содержание грелина, лептина, нейропептида Y, тестостерона, тогда как тиреоидные гормоны оставались на уровне контроля, и только тестостерон отреагировал снижением почти в два раза. Коэффициент л/гр снизился относительно уровня интактных животных в два раза и составил 2,8.

Голодный фон. Коагуляция гиппокампа не отразилась на характере двигательной активности, поскольку уровень ее оставался таким же, как и в контроле – 296,2 ± 5,2 и 292,2 ± 3,1 зон/отсеков соответственно. Реакция на голод со стороны исследуемых гормонов была неоднородной. Содержание тестостерона и кортикостерона сохранялось на уровне, соответствующем сытому фону, уровень нейропептида Y и грелина

возрастал по отношению к сытости в 1,8 раз, а секреция лептина и тиреоидных гормонов (Т3, Т4) достоверно снизилась (табл. 1). Коэффициент л/гр снизился относительно сытого фона более, чем в 3 раза и составил 0,83, что в 3,5 раз ниже, чем соответствующие показатели в голодном контроле.

Обучение. Результаты исследования показали, что, несмотря на проведенную операцию, опытные мыши справились с предложенной задачей и в течение 10 опытов смогли сформировать устойчивое мотивационное состояние. Особенность поведения гиппокампэктомированных животных заключалась в том, что характер воспроизведения сформированного навыка был неустойчив, так как минимизированный вариант решения периодически перемежался ошибочными вариантами, которые слабо сказывались на выраженности психо-эмоциональных реакций. В отличие от контроля, реакции раздражительного типа достоверно снизились, а контекстные проявления – ориентационные и ориентировочные – доминировали в рисунке поведения (табл. 2).

Особенность гормонального ответа на фоне мотивационного состояния состояла в том, что резкое снижение содержания грелина и лептина сочеталось с повышением уровня нейропептида Y. В этой ситуации тиреоидные гормоны, кортикостерон и тестостерон оставались на уровне, характерном для голодного состоянии. Коэффициент л/гр увеличился относительно голода до значения 1,3, что составило 36 % от соответствующего уровня в контроле.

Гистологический анализ показал, что дорсальный гиппокамп был поврежден билатерально у 77,5 % оперированных животных ($n = 40$), при этом очаг разрушения охватывал область 1–1,3 мм^3, начинаясь на уровне вентромедиального ядра гипоталамуса (–1,5 от брегмы) и заканчивался на уровне дорсальной части премамиллярных ядер (–2,8 от брегмы). У одного животного кроме полей CA1 и CA3 был унилатерально затронут таламус, а у двоих – мозолистое тело, в связи с чем они не учитывались при анализе данных (общий объем выборки по HPC-животным составлял $n = 30$).

Основная сложность соотнесения полученных нами результатов с данными литературы заключается в том, что в большинстве работ оценка влияния гормонов производится по результатам либо их внутрибрюшинного введения, либо при введении в мозг [8]. Преимущественно анализируются эффекты введения одного или нескольких гормонов без учета как возможности множественных эффектов их действия, так и возможности входить в состав различных ансамблей [14, 2].

С нашей точки зрения, особенность проведенной работы состоит в том, что анализировалась совокупность гормонов различной природы и происхождения. А также проводился учет мотивационного компонента в сопоставлении с пассивным состоянием (голод в камере содержания). Учитывая, что биохимический анализ крови проводился сразу после завершения серии с пищедобыванием, животные находились в состоянии голода, так как эффект насыщения, как известно, отставлен [11]. Соответственно, мы имели две группы животных, сходных по метаболическим характеристикам, но различающихся по фактору, позволяющему реализовывать *пищевую потребность*.

Обнаруженный сходный характер реакции гормонального ответа (шесть из семи: лептин, нейропептид Y, тиреоидные гормоны, кортикостерон и тестостерон) в случае обоих состояний указывает на правомочность сделанного выше допущения. И только грелин проявил чувствительность исключительно в отношении мотивационной компоненты, снижая уровень своего содержания в крови, подтверждая возможное участие грелина в мотивационной составляющей.

Главная особенность гиппокампэктомии, на наш взгляд, состояла в том, что произошло изменение базового уровня гормонов в крови (в состоянии сытости), то есть при отсутствии метаболических сдвигов. Несмотря на это, основные закономерности и тенденции, которые наблюдались в контроле, сохранялись и усиливались в отсутствии гиппокампа: особенно четко это было выражено для динамики грелина и лептина. Однако резкая реакция на активное пищевое состояние со стороны нейропептида Y и полная утрата чувствительности тестостерона к обоим пищевым состояниям позволяют заключить, что в результате гиппокампэктомии произошло изменение в структуре связей внутри мультигормонального ансамбля.

Важно отметить, что вопреки современным представлениям о ведущей роли гиппокампа в формировании адаптивного метаболического ответа как структуры памяти [4], в нашей работе гиппокампэктомия никак не затрагивала когнитивного аспекта обучения, поскольку мыши F1 (C57BL/6×DBA/2) не только обучались, но и успешно воспроизводили сложный навык. В то же время измененный характер гормонального ответа свидетельствует о том, что гиппокамп вовлечен в отслеживание гормональных сигналов и причастен к проявлению гормональной активности согласно существующим данным [3, 13].

Таким образом, исследованный гормональный ансамбль проявил высокую чувствительность к изменению состояния пищевого гомеостаза, реакция и рисунок которого зависели от уровня проявления пищевой активности. Пищевая депривация на фоне пассивного поведения сопровождалась снижением уровня

лептина и тиреоидных гормонов (Т3 и Т4), в то время как содержание нейропептида Y возросло, а реакция кортикостерона не менялась. Пищедобывательная ситуация внесла специфические изменения в рисунок гормонального профиля: большинство гормонов остались на уровне, характерном для голодного состоянии, содержание грелина снизилось. В случае гиппокампэктомии общая закономерность гормонального ответа на изменение функционального состояния сохранялась и становилась более выраженной для всех исследованных гормонов, за исключением тестостерона. Сохранение исходной динамики может указывать на то, что НРС, вероятнее всего, вовлечен в систему, задающую *уровень проявления* гормонального ответа. Высказывается представление о том, что роль исследуемых гормонов в регуляции пищевого поведения, так же, как и характер их взаимодействия, нуждается в пересмотре на основе мультифакторной системной оценки, учитывающей возможность множественных эффектов.

Список литературы

1. Никольская К.А. Особенности обучения крыс в условиях свободного выбора / К.А. Никольская, Н.М. Хоничева // Журн. высш. нервн. деятельности. – 1999. – Т. 49, № 3. – С. 436–445.
2. Кондашевская М.В. Когнитивные изменения у крыс Вистар при введении различных доз пирацетама / М.В. Кондашевская, КА. Никольская // Сибирский консилиум. Новосибирск. – 2007. – Т. 61, № 6. – С. 80–81.
3. Carlinia V.P. Differential role of the hippocampus, amygdala, and dorsal raphe nucleus in regulating feeding, memory, and anxiety-like behavioral responses to ghrelin / V.P. Carlinia, M.M. Varasa, Cragnolini A.B., Schiöth H.B., Scimonelli T.N., de Barioglio S.R. // Biochem. & Biophys. Research Communic. – 2004. – Vol. 313, № 3. – P. 635–641.
4. Chan K.H. Reconsideration of the role of the hippocampus in learned inhibition / Chan K.H., Morell J.R., Jarrard L.E., Davidson T.L. // Behavioural Brain Research. – 2001. – Vol. 119, № 2. – P. 111–130.
5. Davidson T.L. A role for hippocampus in the utilization of hunger signals / T.L. Davidson, L.E. Jarrard // Behav. Neural. Biol. – 1993. – Vol. 59, № 2. – P. 167–171.
6. Davidson T.L. A potential role for the hippocampus in energy intake and body weight regulation / Davidson T.L., Kanoski S.E., Schier L.A., Clegg D.J., Benoit S.C. // Current Opinion in Pharmacol. – 2007. – Vol. 7, № 6. – P. 613–616.
7. Davidson T.L. Contributions of the hippocampus and medial prefrontal cortex to energy and body weight regulation / Davidson T.L., Chan K, Jarrard L.E., Kanoski S.E., Clegg D.J., Benoit S.C. // Hippocamp. – 2009. – Vol. 19, № 3. – P. 235–252.
8. Diano S. Ghrelin controls hippocampal spine synapse density and memory performance / Diano S., Farr S.A., Benoit S.C., McNay E.C., da Silva I., Horvath B., Gaskin F.S., Nonaka N., Jaeger L.B., Banks W.A., Morley J.E., Pinto S., Sherwin R.S., Xu L., Yamada K.A., Sleeman M.W., Tschöp M.H., Horvath T.L. // Nat. Neurosci. – 2006. – № 9. – P. 381–388.
9. Dickinson A. Motivational control of instrumental action / A. Dickinson, B. Balleine // Current Direct. in Psychol. Scien. –1995. –Vol. 4, № 5. – P. 162–167.
10. Figlewicz D.P. Adiposity signals and food reward: expanding the CNS roles of insulin and leptin / D.P. Figlewicz // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. – 2003. – № 284. – R882–892.
11. Paxinos G., Franklin K. The mouse brain in stereotaxic coordinates.– San Diego, Calif.; London: Academic, 2001. – 264 p.
12. Potes C.S. Noradrenergic neurons of the area postrema mediate amylin's hypophagic action / Potes C.S., Turek V.F., Cole R.L., Vu C., Roland B.L., Roth J.D., Riediger T., Lutz T.A. // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. –2010. – Vol. 299, № 2. – P. 623–631.
13. Schmelzeis M.C. The hippocampus and reward: effects of hippocampal lesions on progressive-ratio responding / M.C. Schmelzeis, G. Mittleman // Behav. Neuros. – 1996. – Vol. 110, № 5. – P. 1049–1066.
14. Tracy A.L. The hippocampus and motivation revisited: appetite and activity / A.L. Tracy, L.E. Jarrard, T.L. Davidson // Behav. Brain Res. –2001. –Vol. 127, № 1–2. – P. 13–23.
15. Zhao Z. Ghrelin administration enhances neurogenesis but impairs spatial learning and memory in adult mice / Zhao Z., Liu H., Xiao K., Yu M., Cui L., Zhu Q., Zhao R., Li G.D., Zhou Y. // Neuros. – 2014. – Vol. 257, № 17. – P. 175–185.

References

1. Nikol'skaja K.A. Osobennosti obuchenija krys v uslovijah svobodnogo vybora / K.A. Nikol'skaja, N.M. Honicheva // Zhurn. vyssh. nervn. dejat. 1999. T.49, no 3. pp. 436–445.
2. Kondashevskaja M.V. Kognitivnye izmenenija u krys Vistar pri vvedenii razlichnyh doz piracetama / M.V. Kondashevskaja, KA. Nikol'skaja // Sibirskij konsilium. Novosibirsk. 2007. T. 61, no 6. pp. 80–81.
3. Carlinia V.P. Differential role of the hippocampus, amygdala, and dorsal raphe nucleus in regulating feeding, memory, and anxiety-like behavioral responses to ghrelin / V.P. Carlinia, M.M. Varasa, Cragnolini A.B., Schiöth H.B., Scimonelli T.N., de Barioglio S.R. // Biochem. & Biophys. Research Communic. 2004. Vol. 313, no. 3. pp. 635–641.
4. Chan K.H. Reconsideration of the role of the hippocampus in learned inhibition Chan K.H., Morell J.R., Jarrard L.E., Davidson T.L. // Behavioural Brain Research. 2001. Vol. 119, no. 2. pp. 111–130.
5. Davidson T.L. A role for hippocampus in the utilization of hunger signals / T.L. Davidson, L.E. Jarrard // Behav. Neural. Biol. 1993. Vol. 59, no. 2. pp. 167–171.
6. Davidson T.L. A potential role for the hippocampus in energy intake and body weight regulation / Davidson T.L., Kanoski S.E., Schier L.A., Clegg D.J., Benoit S.C. // Current Opinion in Pharmacol. 2007. Vol. 7, no. 6. pp. 613–616.
7. Davidson T.L. Contributions of the hippocampus and medial prefrontal cortex to energy and body weight regulation / Davidson T.L., Chan K, Jarrard L.E., Kanoski S.E., Clegg D.J., Benoit S.C. // Hippocamp. 2009.Vol. 19, no. 3. pp. 235–252.
8. Diano S. Ghrelin controls hippocampal spine synapse density and memory performance / Diano S., Farr S.A., Benoit S.C., McNay E.C., da Silva I., Horvath B., Gaskin F.S., Nonaka N., Jaeger L.B., Banks W.A., Morley J.E., Pinto S., Sherwin R.S., Xu L., Yamada K.A., Sleeman M.W., Tschöp M.H., Horvath T.L. // Nat. Neurosci. 2006. no. 9. pp. 381–388.
9. Dickinson A. Motivational control of instrumental action / A. Dickinson, B. Balleine // Current Direct. in Psychol. Scien. 1995. Vol. 4, no. 5. pp. 162–167.
10. Figlewicz D.P. Adiposity signals and food reward: expanding the CNS roles of insulin and leptin / D.P. Figlewicz // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 2003. no. 284. pp. R882–892.
11. Paxinos G., Franklin K. The mouse brain in stereotaxic coordinates. San Diego, Calif.; London: Academic, 2001. pp. 264.
12. Potes C.S. Noradrenergic neurons of the area postrema mediate amylin's hypophagic action / Potes C.S., Turek V.F., Cole R.L., Vu C., Roland B.L., Roth J.D., Riediger T., Lutz T.A. // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 2010. Vol. 299, no. 2. pp. 623–631.
13. Schmelzeis M.C. The hippocampus and reward: effects of hippocampal lesions on progressive-ratio responding / M.C. Schmelzeis, G. Mittleman // Behav. Neuros. 1996. Vol. 110, no. 5. pp. 1049–1066.
14. Tracy A.L. The hippocampus and motivation revisited: appetite and activity / A.L. Tracy, L.E. Jarrard, T.L. Davidson // Behav. Brain Res. 2001. Vol. 127, no. 1–2. pp. 13–23.
15. Zhao Z. Ghrelin administration enhances neurogenesis but impairs spatial learning and memory in adult mice / Zhao Z., Liu H., Xiao K., Yu M., Cui L., Zhu Q., Zhao R., Li G.D., Zhou Y // Neuros. 2014. Vol. 257, no. 17. pp. 175–185.

Рецензенты:

Яглова Н.В., д.м.н., заведующая лабораторией развития эндокринной системы, ФГБУ «Научно-исследовательский институт морфологии человека» РАМН, г. Москва;

Гореликов П.Л., д.м.н., заведующий лабораторией нейроморфологии, ФГБУ «Научно-исследовательский институт морфологии человека» РАМН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 577.121 + 615.324

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЛИПИДНОЙ ФРАКЦИИ ИЗ МОРСКОЙ ЗЕЛЕНОЙ ВОДОРОСЛИ ULVA FENESTRATE ПРИ ПОРАЖЕНИИ ПЕЧЕНИ КРЫС ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫМ УГЛЕРОДОМ

[1]Спрыгин В.Г., [1]Фоменко С.Е., [1,2]Кушнерова Н.Ф.

[1]ФГБУН «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева» ДВО РАН, Владивосток;
[2]Школа биомедицины Дальневосточного федерального университета, Владивосток, e-mail: vsprygin@poi.dvo.ru

Показано, что липидная фракция, выделенная из водно-спиртового экстракта (70%) таллома зеленой водоросли ульвы продырявленной (*Ulva fenestrate P. et R.*), содержащая комплекс нейтральных и фосфолипидов с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот семейства n-3, оказывает гепатозащитное действие в условиях CCL_4-токсического гепатита у крыс. Отмечалось восстановление удельной массы печени и ее этерифицирующей функции, снижение активности аланинаминотрансферазы и уровня малонового диальдегида в крови, снятие жировой инфильтрации за счет снижения количества общих липидов и триацилглицеринов. Действие липидного комплекса из ульвы продырявленной в сохранении липидного обмена печени оказалось более эффективным, чем «эталонный гепатопротектор "Эссенциале® "». Ульва продырявленная представляет перспективный вид сырья для получения гепатопротекторных препаратов, содержащих эссенциальные фосфолипиды.

Ключевые слова: четыреххлористый углерод, печень, липидный обмен, экстракт Ulva fenestrate, эссенциале

PROTECTIVE EFFECT OF LIPIDS FRACTIONFROMGREEN SEAWEED ULVA FENESTRATE AGAIST CCL4-INDUCED LIVER DAMAGE IN WISTAR RATS

[1]Sprygin V.G., [1]Fomenko S.E., [1,2]Kushnerova N.F.

[1]V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEBRAS, Vladivostok;
[2]Biomedicine school of Far Eastern Federal University, Vladivostok, e-mail: vsprygin@poi.dvo.ru

It was shown, that lipids fraction separated from water-ethanol extract (70%) of green seaweed thallome ulva perforated (*Ulva fenestrate P. et R.*), containing combination of neutral and phospholipids with high content of polyunsaturated fatty acids of n-3 family, possess hepatoprotective activity at CCL4-induced liver damage in rats. Administration of lipids complex resulted in reducing of alaninaminotransferase activity and malone dialdehyde level in blood. It was registered the restoration of the specific liver weight and its esterifying function, diminution of fatty infiltration because of decreasing of general lipids and triacylglycerols quantity. It was shown that lipid complex from ulva perforated facilitates normalization of liver lipid metabolism indexes more effective, than reference hepatoprotector «Essentiale®». Ulva perforated is a promising raw material for obtaining of phospholipid containing hepatoprotectors.

Keywords: carbon tetrachloride, liver, lipid metabolism, Ulva fenestrate extract, Essentiale

В настоящее время ведется активный поиск гепатопротекторных средств, повышающих устойчивость печени к воздействию экотоксикантов, усиливающих ее обезвреживающие функции путем повышения активности ферментных систем детоксикации, а также обладающих свойствами репарации мембранных структур. В России в аптечной сети широко известен препарат «Эссенциале®», который считается эталонным гепатопротектором фосфолипидной природы [6]. В последнее время все чаще внимание исследователей привлекают морские гидробионты, в частности морские водоросли, в состав которых входит достаточно высокий процент веществ липидной природы, в частности фосфолипиды, содержащие полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) семейства *n*-3 [7]. Однако работ, посвященных изучению гепатопротекторной активности липидов морского происхождения из водорослей, практически нет, что обусловливает актуальность проведения исследований в плане расширения ресурсного диапазона для получения природных гепатопротекторов, содержащих фосфолипиды. Наибольший интерес в этом отношении представляют собой массовые виды морских водорослей, имеющих пищевое значение, в частности Ульва продырявленная (*Ulva fenestrate P. et R.*: Отдел *Chlorophyta* – зеленые водоросли, класс *Ulotrichophyceae*, порядок *Ulvales* – ульвовые), которая в ряде районов является ценозообразующим элементом донных сообществ [2].

Целью настоящего исследования явилось изучение гепатопротекторных свойств липидной фракции, выделенной из водно-спиртового (70%) экстракта таллома зеленой морской водоросли Ульвы продырявленной (*Ulva fenestrate P. et R.*) при интоксикации крыс четыреххлористым углеродом.

Материалы и методы исследования

Образцы водоросли *Ulva fenestrate* собирали в летний период в заливе Петра Великого Японского

моря, промывали морской водой и затем нагревали 2 мин в кипящей воде для инактивации ферментов. Высушенный таллом измельчали с помощью лабораторной мельницы до размеров частиц 0,5–1 мм и экстрагировали 70% этиловым спиртом в соотношении 1:2 (по объему) сырье–экстрагент в течение 8 часов при непрерывном перемешивании. Экстракт отделяли на воронке Бюхнера под вакуумом. Жмых заливали новой порцией спирта до образования зеркала и реэкстрагировали при перемешивании в течение двух часов. Экстракты объединяли, затем упаривали спирт под вакуумом при температуре < 37°С. Полученную маслообразную массу экстрагировали смесью хлороформ:этанол (2:1 по объему). Для разделения фаз к экстракту добавляли раствор хлористого натрия (0,73%) в количестве 20% от объема. После разделения фаз хлороформный слой, содержащий липиды, отделяли на делительной воронке и упаривали на роторном испарителе (T < 37°С) до отсутствия запаха хлороформа. Выход липидного экстракта составил 35% от массы сухой водоросли.

Эксперимент проводили на крысах-самцах линии Вистар массой тела 130–180 г, содержавшихся в стандартных условиях вивария и на стандартном рационе питания. В качестве сравнения использовали коммерческий препарат «Эссенциале®» (полиненасыщенный фосфатидилхолин соевых бобов производства «Рон-Пуленк Рорер», Германия) [1]. Для создания острого токсического гепатита животным вводили подкожно (в дорзальную шейную складку) четыреххлористый углерод (ЧХУ) в дозе 2 мл/кг в 50% масляном растворе (оливковое масло) ежедневно в течение 4 дней (Хабриев, 2005). С 5-го дня эксперимента одна группа животных получала в течение 7-ми дней эссенциале (в вазелиновом масле) в дозе 80 мг/кг [5], другая группа – липидный комплекс из Ульвы продырявленной в той же дозе (в вазелиновом масле). Животным контрольной группы вводили эквиобъемное количество вазелинового масла. В ходе исследования были выделены следующие группы животных по 10 крыс в каждой: 1-я – контроль; 2-я – введение ЧХУ в течение 4 дней; 3-я – введение ЧХУ с последующей отменой (депривация) в течение 7 дней; 4-я – введение липидной фракции из ульвы в период депривации в течение 7 дней; 5-я – введение эссенциале в период депривации в течение 7 дней. Через сутки после последнего введения препаратов крыс выводили из эксперимента декапитацией под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 1986). Исследование одобрено Комиссией по вопросам этики Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН.

Липиды из ткани печени экстрагировали по методу J. Folch et al. [9]. Количество общих липидов определяли весовым методом в мг на 1 г ткани. Разделение нейтральных липидов проводили методом одномерной микротонкослойной хроматографии на силикагеле в системе растворителей гексан – серный эфир – уксусная кислота (90:10:1 по объему) [8]. Идентификацию пятен липидов проводили с помощью очищенных стандартов. Количественное содержание отдельных фракций выражали в % от суммы нейтральных липидов. В сыворотке крови определяли активность аланинаминотрансферазы (АлАТ; BIO-LA-TEST, Чехия) и малоновый диальдегид (МДА) [3]. Обработку результатов проводили с использованием статистического пакета Instat 3.0 (GraphPad Software Inc. USA, 2005) со встроенной процедурой проверки соответствия выборки закону нормального распределения. Для определения статистической значимости различий в зависимости от параметров распределения использовали параметрический t-критерий Стьюдента или непараметрический U-критерий Манна – Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении состава липидного комплекса из экстракта ульвы продырявленной было выявлено, что более 80% относится к категории мембраноактивных компонентов. В качестве мембраноактивной фракции принимали сумму эссенциальных фосфолипидов и нейтральных липидов, более 30% которых составляли триацилглицерины, выполняющие роль запасных липидов в растениях. Эссенциальные фосфолипиды составляли 12% мембраноактивной фракции липидов. Важным элементом этой композиции является высокое содержание (более 50%) в составе фосфолипидов ПНЖК семейства n-3 – предшественниц биологически активных эйкозаноидов. Липидная фракция обладает низкой токсичностью ($ЛД_{50}$ составляет более 5000 мг/кг) и безопасностью при длительных введениях в желудок и парэнтерально. В процессе эксперимента после 4-дневного введения ЧХУ масса животных снизилась на 21% (196 ± 4,4 г против 247 ± 4,9 г в контроле; $p < 0,001$), а удельная масса печени животных возросла на 50% (4,7 ± 0,23 г/100 г массы против 3,13 ± 0,18 г/100 г массы в контроле; $p < 0,05$). При внешнем осмотре у животных шерсть была тусклой, слипшейся в отдельные образования. Животные были слабо подвижны, плохо ели корм. В печени отмечалась сплошная зернистость жировых включений, то есть проявлялась выраженная жировая инфильтрация, характерная при интоксикации ЧХУ. Количество общих липидов в печени превышало контрольный уровень в 3,5 раза, что составляло 142,09 ± 7,22 мг/г ткани против 42,17 ± 1,97 мг/г ткани в контроле. О развитии токсического гепатита в данной экспериментальной модели свидетельствует повышение активности в крови маркерного фермента печени АлАТ в 7 раз (307,71 ± 65,30 ед./л против 43,80 ± 4,25 ед./л в контроле; $p < 0,001$), обусловленное выходом фермента из гепатоцитов в кровь в результате повышения проницаемости мембран. Биохимическим механизмом этого феномена является активация перекисного окисления жирных

кислот мембранных фосфолипидов, что в нашем эксперименте подтверждается увеличением количества МДА в 2 раза (7,27 ± 0,15 нмоль/ мл плазмы против 3,43 ± 0,30 нмоль/мл плазмы в контроле; $p < 0,001$). Развитие жировой инфильтрации печени обусловлено увеличением количества триацилглицеринов (ТАГ), свободных жирных кислот (СЖК) и холестерина (ХС) при одновременном снижении эфиров жирных кислот (ЭЖК) и эфиров холестерина (ЭХС) в связи с угнетением этерифицирующей функции печени (таблица). Как видно из таблицы, после интоксикации ЧХУ в печени крыс увеличилось количество ТАГ на 11% ($p < 0,01$), СЖК и ХС на 15–16% ($p < 0,01$–$0,001$) при одновременном снижении ЭЖК на 16% ($p < 0,01$) и ЭХС на 25% ($p < 0,01$). Механизм данных нарушений обусловлен распадом ТАГ в жировой ткани (химический стресс), выходом жирных кислот и глицерина в кровь и их ресинтезом в ТАГ в печени. Факт низкого уровня ЭХС (снижение на 25%, $p < 0,001$) свидетельствует о нарушении этерифицирующей функции печени в связи с ингибированием фермента АХАТ (ацил-КоА: холестерин-ацилтрансфераза) при интоксикации ЧХУ.

Через 7 дней после отмены ЧХУ (период депривации) в печени подопытных животных (3-я группа) большинство изученных биохимических параметров не нормализовалось, что свидетельствовало о продолжающемся токсическом стрессе и недостаточности собственных защитных сил организма противостоять развитию токсической патологии.

Содержание фракций нейтральных липидов в печени крыс после поражения четыреххлористым углеродом и введения комплекса липидов из ульвы и эссенциале (M ± m)

Липидные фракции	1 группа Контроль	2 группа ЧХУ	3 группа Депривация	4 группа Депривация + ульва	5 группа Депривация + эссенциале
ТАГ	23,84 ± 0,33	26,51 ± 0,68**	29,18 ± 0,96***	***24,90 ± 0,43	**25,57 ± 0,32**
СЖК	14,26 ± 0,44	16,55 ± 0,53**	17,90 ± 0,54***	**15,42 ± 0,41	*15,87 ± 0,56*
ЭЖК	16,16 ± 0,51	13,55 ± 0,52**	13,19 ± 0,62**	*14,91 ± 0,48	14,00 ± 0,50**
ХС	17,55 ± 0,48	20,16 ± 0,40***	19,54 ± 0,55**	*18,00 ± 0,46	18,80 ± 0,34*, 1
ЭХС	17,24 ± 0,33	12,89 ± 0,59***	13,14 ± 0,68***	***16,69 ± 0,34	*15,24 ± 0,35***, 2
Остаточная фракция	10,95 ± 0,23	10,34 ± 0,51	7,05 ± 0,89	10,08 ± 0,70	10,52 ± 0,44

Примечания: различия статистически значимы при *,1 – $p < 0,05$; **,2 – $p < 0,01$; ***,3 – $p < 0,001$. Звездочки справа – сравнение с контрольной группой, звездочки слева – сравнение с 3-й группой (депривация), цифры справа – сравнение с 4-й группой.

Сокращения: ТАГ – триацилглицерины, СЖК – свободные жирные кислоты, ЭЖК – эфиры жирных кислот, ХС – холестерин, ЭХС – эфиры холестерина.

Масса животных в период отмены токсиканта (депривация) изменилась незначительно по сравнению со 2-й группой (ЧХУ) (увеличение на 8%) и составила 210,83 ± 4,90 г, тогда как относительно контроля сохранялась достоверно низкой (на 15%, $p < 0,001$). Удельная масса печени животных снизилась на 6% ($p < 0,05$) относительно 2-й группы (ЧХУ), что составило 4,09 ± 0,11 г/100 г массы, но в то же время еще достоверно превышала контрольный уровень на 30% ($p < 0,001$). В печени при вскрытии имелись зернистые включения липидов. Количество общих липидов в печени превышало контрольный уровень в 3 раза ($p < 0,001$), что составляло 120,46 ± 12,33 мг/г ткани. Достоверно высокими по сравнению с контролем сохранялись активность АлАТ (на 32%, $p < 0,05$) и уровень МДА (на 64%, $p < 0,001$), что составляло 58,03 ± 1,75 ед./л и 5,61 ± 0,19 нмоль/мл плазмы соответственно. В период депривации количество ТАГ стало еще выше, чем во 2-й группе (увеличение на 22%, $p < 0,001$) (таблица). Также увеличилось количество СЖК (на 26%, $p < 0,001$). В то же время величины ЭЖК и ЭХС остались на уровне таковых, зарегистрированных во 2-й группе. То есть этерифицирующая функция печени не восстановилась и процесс развития жировой инфильтрации продолжился.

Введение липидного комплекса из экстракта ульвы и эссенциале в период отмены ЧХУ показало в общем, идентичный биологический эффект, но с разной степенью выраженности. Так, в 4-й группе (ульва) масса тела крыс составляла 250,00 ± 4,13 г, тогда как в 5-й группе (эссенциале) – 230,00 ± 4,00 г, что на 7% ($p < 0,05$) ниже

контрольных величин. Удельная масса печени составляла 3,48 ± 0,09 г/100 г массы в 4-й группе и 2,99 ± 0,11 г/100 г массы в 5-й группе. У животных шерсть стала гладкой, пушистой, они начали хорошо есть и активно двигаться. Количество общих липидов в печени крыс 4-й группы относительно контроля полностью нормализовалось (42,87 ± 2,20 мг/г ткани), тогда как в 5-й группе эта величина была на 20% ($p < 0,05$) выше (50,68 ± 2,51 мг/г ткани). Активность АлАТ при введении комплекса липидов из ульвы достоверно не отличалась от контроля (46,79 ± 2,54 ед./л), а при введении эссенциале была выше на 23% (53,77 ± 2,51 ед./л; $p < 0,05$), что свидетельствует о неполном восстановлении структуры мембран гепатоцитов. Величина МДА в 4-й группе также восстановилась до контрольных величин (3,38 ± 0,10 нмоль/мл плазмы), а при введении эссенциале была на 20% ($p < 0,05$) выше контроля (4,13 ± 0,11 нмоль/мл плазмы). При исследовании показателей нейтральных липидов печени после введения препаратов обращает на себя внимание выраженное снижение количества ТАГ, СЖК и ХС при одновременном увеличении ЭЖК и ЭХС по сравнению с таковыми в 3-й группе (депривация). Однако по сравнению с контролем остаются достоверные различия в печени животных 5-й группы (эссенциале). Так, количество ТАГ было повышенным на 7% ($p < 0,01$), СЖК – на 11% ($p < 0,05$), ХС – на 7% ($p < 0,05$). При этом количество ЭЖК было снижено на 13% ($p < 0,01$), а ЭХС – на 12% ($p < 0,001$). Таким образом, эссенциале не полностью снял жировую инфильтрацию и не окончательно восстановил этерифицирующую функцию печени. Липидный комплекс из экстракта ульвы полностью нормализовал исследованные биохимические параметры нейтральных липидов и показал более высокую эффективность в восстановлении функции печени.

При сравнении исследованных биохимических параметров между 4-й и 5-й группами (липиды ульвы и эссенциале) отмечались выраженные достоверные различия. Так, при введении эссенциале масса животных после интоксикации ЧХУ была на 8% ($p < 0,01$) меньше, а масса печени на 7% ($p < 0,01$) больше, чем таковые показатели при введении липидов ульвы. Количество общих липидов печени было выше на 18% ($p < 0,05$), активность АлАТ – на 15% ($p < 0,05$), а количество МДА – на 22% ($p < 0,001$). Среди нейтральных липидов обращает на себя внимание более высокий уровень холестерина (на 4%, $p < 0,05$) и низкий – эфиров холестерина (на 9%, $p < 0,01$). То есть, введение липидного комплекса из ульвы и эссенциале способствовало коррекции нарушений, вызванных интоксикацией ЧХУ, однако действие липидов из ульвы оказалось более эффективным. По-видимому, основной причиной наблюдаемых различий является то, что биологической активности полиненасыщенного фосфатидилхолина из соевых бобов, входящего в состав эссенциале, противопоставлен многокомпонентный липидный комплекс из экстракта ульвы продырявленной. Большая эффективность экстракта, по нашему мнению, обусловлена наличием в его составе практически всех известных классов фосфолипидов морского происхождения, обладающих репаративными свойствами. При этом свободные жирные кислоты с высокой степенью ненасыщенности (семейство n-3) участвуют в преобразовании лизофосфолипидов в основные структурные компоненты мембран и метаболически активные фракции фосфолипидов.

Выводы

1. Применение липидного комплекса из экстракта ульвы продырявленной при экспериментальном CCl_4-гепатите сопровождалось выраженным гепатозащитным действием, которое проявлялось в восстановлении массы животных и весовых показателей печени, нормализации липидного обмена и снижении перекисного окисления липидов.

2. Механизм терапевтического действия липидного комплекса из экстракта ульвы продырявленной обусловлен:

- восстановлением структуры мембран гепатоцитов за счет встраивания фосфолипидов в липидный бислой плазматической мембраны, что тормозит выход в кровь печеночных ферментов (АлАТ);
- снятием жировой инфильтрации печени;
- активацией этерифицирующей функции печени, что способствует синтезу фосфолипидов из триацилглицеринов.

3. По исследованным показателям липидный комплекс из экстракта ульвы продырявленной показывает более высокую биологическую активность, чем таковая у препарата сравнения «Эссенциале®».

4. Ульва продырявленная является перспективным видом сырья для получения гепатопротекторных препаратов, содержащих фосфолипиды.

Список литературы

1. Венгеровский А.И., Марков И.В., Саратиков А.С. Доклиническое изучение гепатозащитных средств // Ведомости Фармкомитета. – 1999. – № 2. – С. 9–12.

2. Виноградова К.Л. Определитель водорослей дальневосточных морей СССР. Зеленые водоросли. Л.: Наука, 1979. – 147 с.

3. Гончаренко М.С., Латинова А.М. Метод оценки перекисного окисления липидов // Лабораторное дело. – 1985. – № 1. – С. 60–61.

4. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ, Р.У. Хабриев (ред). – М.: Медицина, 2005. – 829 с.

5. Саратиков А.С., Ратькин А.В., Фролов В.Н., Чучалин В.С. Влияние гепатопротекторов фосфолипидной природы на токсичность циклофосфана // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2004. – № 2. – С. 43–47.

6. Ушкалова Е.А. Проблемы применения гепатопротекторов // Фарматека. – 2004. – № 6. – С. 45–55.

7. Хотимченко С.В. Липиды морских водорослей-макрофитов и трав. Структура, распределение, анализ. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 234 с.

8. Amenta J.S. A rapid chemical method for quantification of lipids separated by thin-layer chromatography // J. Lipid Res. – 1964. – Vol. 5, № 2. – P. 270–272.

9. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues // J. Biol. Chem. – 1957. – Vol. 226, № 1. – P. 497–509.

References

1. Vengerovskij A.I., Markova I.V., Saratikov A.S. Vedomosti farm. Komiteta, 1999, no 2, pp. 9–12.

2. Vinogradova K.L. Vinogradova K.L. Opredelitel' vodoroslej dal'nevostochnyh morej SSSR. Zelenye vodorosli.. L.: Nauka, 1979. 147 p.

3. Goncharenko M.S., Latinova A.M. Laboratornoe delo, 1985, no. 1. pp. 60–61.

4. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskih veshhestv, R.U. Habriev (red). Moskva.: Medicina, 2005, 829 p.

5. Saratikov A.S., Rat'kin F.V., Frolov V.N., Chuchalin D.S., Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy khimii, 2004, no 2, pp. 43–47.

6. Ushkalova E.A., Farmateka, 2004, no 6, pp. 45–55.

7. Hotimchenko S.V. Lipidy morskih vodoroslej-makrofitov i trav. Struktura, raspredelenie, analiz, Vladivostok.: Dalnauka, 2003, 234 p.

8. Amenta J.S. J. Lipid Res. 1964, Vol. 5, no 2, pp. 270–272.

9. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. J. Biol. Chem., 1957. Vol. 226, no 2, pp. 497–509.

Рецензенты:

Богданович Л.Н., д.б.н., заведующая лабораторией инновационных медико-биологических исследований и технологий, ФГБУЗ Медицинского объединения ДВО РАН, г. Владивосток;

Палагина М.В., д.б.н., профессор, заведующая лабораторией фундаментальных и прикладных проблем товароведения, Школа экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 615.07:615.34:615.241.3:637.66:599.735.3

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРЕПАРАТА ОБЩЕТОНИЗИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НА ОСНОВЕ КРОВИ МАРАЛА

Лунин К.П., Зверев Я.Ф., Турецкова В.Ф.

ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, Барнаул, e-mail: lunin.86@mail.ru

В статье приведены результаты исследования острой токсичности и общетонизирующей активности субстанции высушенной крови марала двух различных фирм – производителей Алтая. Изучение проводили по усовершенствованной методике оценки выносливости мелких лабораторных животных, предложенной Каркищенко В.Н. с соавт. Выявлено, что курсовое применение исследуемых субстанций приводит к увеличению продолжительности плавания крыс в течение изучаемого периода. Установлено, что после введения высушенной крови марала всех образцов наблюдалось однотипное увеличение продолжительности плавания крыс, более выраженное у образца крови марала серии № 1 по сравнению с образцом серии № 2 на 10 сутки наблюдения. Исследование острой токсичности не привело к гибели ни одного животного, исходя из этого субстанцию высушенной крови марала можно отнести к 4 классу опасности (малоопасные вещества). Полученные данные подтверждают наличие общетонизирующей активности высушенной крови марала различных производителей Алтая и перспективность её дальнейшего углубленного исследования.

Ключевые слова: кровь марала, общетонизирующая активность

PHARMACOLOGICAL ASSESSMENT OF DRUG DEVELOPMENT PROSPECT GENERAL TONIC ACTIVITY OF RED DEER'S BLOOD

Lunin K.P., Zverev Y.F., Turetskova V.F.

Altai State Medical University, Barnaul, e-mail: lunin.86@mail.ru

This paper includes research findings on acute toxic and general tonic activity of the red deer's dried blood obtained from two different Altai producing companies. The research was conducted according to the improved procedure of endurance assessment of small laboratory animals proposed by Karkishchenko V.N. et al. In the course of the experiment it has been discovered that the use of substances under investigation result in prolonged duration of rats' swimming during the experimented period. It was established that after the ingestion of dried red deer's blood of all the samples, a similar increase in the duration of rats' swimming was observed, more pronounced in the № 1 sample of blood series in comparison with the sample № 2 on the 10th day of observation. Acute toxicity studies did not lead to the death of any animal, that is why dried Altai wapiti's blood substance can be attributed to hazard class 4 (low hazardous substances). The data obtained confirm the presence of general tonic activity in red deer's dried blood produced by different Altai manufacturers and the prospects for its further in-depth investigation.

Keywords: red deer blood, general tonic activity

Важнейшей задачей современной фармацевтической науки является разработка новых эффективных лекарственных препаратов. Поставленная задача может быть решена двумя способами: создание новых субстанций и лекарственных форм на их основе и совершенствование известных, зарекомендовавших себя в медицинской практике лекарственных средств с целью более рационального их использования.

Обращает на себя внимание тот факт, что ранее в России был зарегистрирован лекарственный препарат на основе крови марала общетонизирующего действия («Кропанол капсулы 0,5» ФСП 42-0148-0392-00). Срок действия фармакопейной статьи в настоящий момент истек.

В последние десятилетия в Алтайском крае и Республике Алтай производится большое количество биологически активных добавок на основе крови марала. Анализ имеющейся информации указывает на то, что область применения данной продукции в виде пантогематогена в качестве общетонизирующего и адаптогенного средства очень широка: курортология, восстановительная медицина, спортивная медицина [8].

В настоящее время для получения пантогематогена применяются две технологии, которые отличаются различной степенью очистки исходного сырья (кровь используется цельная или предварительно очищенная от фибрина) и способом сушки (применяется вакуумная и распылительная). При этом отсутствуют единые подходы не только к технологии, но и к стандартизации как исходного сырья, так и готовой продукции на основе крови марала [9].

Следует отметить, что качество данной продукции контролируется согласно разработанным фирмами-производителями техническим условиям, в основном по таким товароведческим показателям, как внешний вид, цвет, вкус, запах, содержание тяжелых металлов, микробиологическая чистота, массовая доля влаги, количественное содержание гемоглобина и т.д. Биологическая

активность и содержание других групп БАВ в выпускаемой продукции не определяются.

Учитывая вышеизложенное и наличие в пантогематогене высокоактивного комплекса биологически активных веществ (аминокислоты, гормоны, эпидермальный и инсулиноподобный факторы роста, витамины, минеральные вещества, пептиды, основания нуклеиновых кислот) [8], представляется целесообразным его углубленное изучение, в том числе проведение всесторонней фармакологической оценки.

Целью данного исследования является изучение острой токсичности и общетонизирующего действия препаратов крови марала различных фирм-производителей Алтайского края.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлись две серии высушенной субстанции крови марала различных фирм производителей Алтайского края.

При получении обеих серий забор крови у маралов-доноров осуществлялся во время срезки пантов (май–июнь 2013 г). Технология получения пантогематогена серии № 1 заключалась в том, что после забора кровь разливали в специальные формы и замораживали при температуре – 15 °С, после чего подвергали сушке в вакуум-шаровой мельнице В-500 (г. Бийск) при температуре 40 °С в течение 12 часов.

При получении пантогематогена серии № 2 кровь предварительно очищали от фибрина механическим методом с использованием лопастной мешалки МЛ-200 (Россия). Очищенную кровь сушили распылительным методом на сушилке РС-200 (Россия) при температуре ниже температуры коагуляции белков, в течение времени прохождения капли крови через ток воздуха.

Обе исследуемые субстанции представляли собой однородный порошок коричневого цвета с характерным запахом, практически не растворимый в воде. В связи с тем, что в последние годы многие исследователи общетонизирующее действие крови марала связывают с наличием специфического комплекса аминокислот [8], во всех сериях сырья определяли качественный и количественный состав аминокислот. Исследования проводили методом ВЭЖХ на хроматографе Shimadzu LC-20 Prominence, (Япония) с УФ-детектированием (254 нм). Установлено, что все серии содержат одинаковый набор аминокислот. При этом их количественное содержание отдельных аминокислот в каждой серии сырья отличалось незначительно и варьировало в пределах от 0,71 и до 9,1 мг % [6, 7].

Определение острой токсичности субстанции крови марала проводили согласно «Методическим указаниям по изучению общетоксического действия фармакологических веществ» на половозрелых белых мышах обоего пола (массой 20–24 г), полученных из вивария Института цитологии и генетики СО АН РФ и прошедших карантин в течение четырнадцати суток. Содержание экспериментальных животных (мышей) осуществлялось в стандартных условиях вивария на обычном рационе при свободном доступе к воде и пище, в условиях нормального температурного и светового режимов. При исследовании токсичности животные были разделены на 5 групп по 10 мышей в каждой.

Первая группа животных являлась контрольной и получала перорально с пищей хлебный шарик размером 1 см^3. Указанный способ введения связан с плохой растворимостью исследуемых субстанций в воде и технической сложностью введения суспензии в крахмальном клейстере.

Вторая и третья группы животных получали серию № 1 исследуемой субстанции крови марала перорально с пищей (хлебный шарик размером 1 см^3, смешанный с исследуемой пробой) однократно в течение суток в дозах 2500 и 7500 мг/кг соответственно.

Четвертая и пятая группа животных по такой же методике и в тех же дозах получали серию № 2 исследуемой субстанции крови марала.

Общая продолжительность наблюдения составляла четырнадцать суток. В первые сутки мыши находились под постоянным наблюдением. Общее состояние животных в течение опыта оценивали с учетом изменения координации движений, поведенческих реакций, дыхательной функции, нервно-мышечной возбудимости, также измеряли массу тела до получения исследуемой субстанции и после окончания наблюдения.

Определение общетонизирующей активности субстанции крови марала осуществляли согласно «Методике оценки выносливости мелких лабораторных животных для изучения адаптогенной активности некоторых лекарственных препаратов», предложенной Каркищенко В.Н. с соавт. [10].

Исследование проводили на сертифицированных аутбредных половозрелых животных обоего пола – крысах линии сток Wistar массой 130–170 г, полученных из вивария Института цитологии и генетики СО АН РФ и прошедших 14-дневный карантин. Содержание экспериментальных животных осуществлялось в стандартных условиях вивария на обычном рационе, при свободном доступе к воде и пище, в условиях светового режима 12:12 ч и температуры 20–22 °С. Животные были разделены на 3 группы: 1 – контрольная; 2, 3 – экспериментальные. Первая группа крыс получала воду и хлебный шарик размером 1см^3. Животные второй и третьей групп получали по той же схеме хлебные шарики, смешанные с субстанцией крови марала в дозе 300 мг/кг: соответственно серию № 1 и серию № 2.

Ванну вместимостью 80 литров наполняли водой, с температурой 27–29 °С. Для определения исходного уровня выносливости до начала эксперимента крысы всех групп запускались в воду с использованием груза, составлявшего 10 % от массы тела.

Затем, в ходе эксперимента, животные помещались в воду с вышеуказанным грузом на третьи, седьмые и десятые сутки эксперимента: контрольная группа через один час после получения хлебного шарика, вторая и третья группы – через один час после получения исследуемых образцов.

Во всех случаях при наблюдении за животными фиксировалось время их нахождения в воде до момента, когда они были уже не в состоянии удерживаться над поверхностью воды самостоятельно. Этот момент являлся точкой окончания эксперимента.

Эксперименты проводили при строгом соблюдении требований Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей» (Страсбург, 1986 г.) и Приказа МЗ РФ № 708 Н от 28 августа 2010 г.

Экспериментальные данные обрабатывали статистически методом вариационных рядов с использованием t-критериев Стьюдента. Результаты представлены в виде среднего значения X и ошибки среднего

m. Достоверными считали различия при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

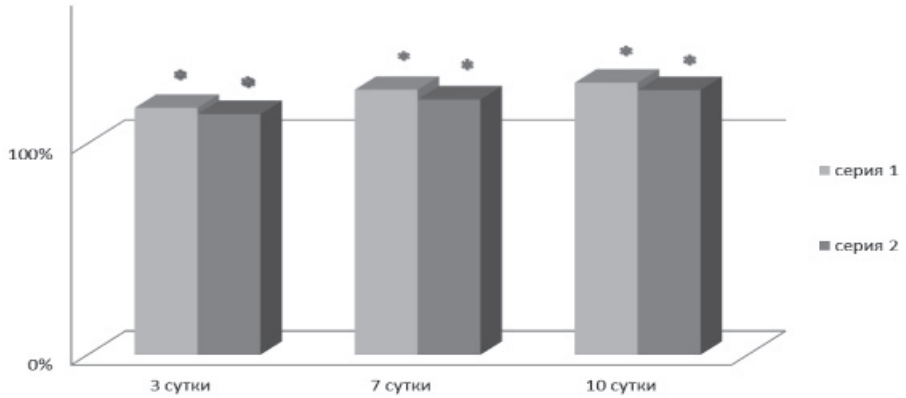
Результаты исследования и их обсуждение

При изучении острой токсичности перорально введение измельченных пантов марала различных фирм-производителей в дозах от 2500 до 7500 мг/кг массы мышей не влияло на их общее состояние и не вызвало гибель животных. Симптомы острого отравления исследуемыми сериями измельченных пантов марала отсутствовали. В течение последующего периода наблюдения все животные были активны, подвижны, с нормальной координацией движений, стандартной реакцией на внешние раздражители, обычной частотой и глубиной дыхательных движений, нормальной консистенцией фекальных масс, частотой мочеиспускания и окраской мочи, с хорошим аппетитом и нормальным внешним видом. В течение эксперимента гибели животных не отмечено, в связи с чем установить LD50 не представилось возможным. Результаты исследования позволяют считать субстанцию крови марала указанных фирм-производителей Алтая нетоксичной в испытанном диапазоне.

Вследствие того, что максимально технически возможная доза (7500 мг/кг) не привела к гибели ни одного животного, можно сделать вывод, что $LD_{50} > 7500$ мг/кг и в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 можно отнести исследуемый препарат к 4 классу опасности (малоопасные вещества) [4].

В ходе эксперимента по изучению общетонизирующей активности субстанции крови марала различных фирм-производителей Алтая наблюдался процесс тренировки животных контрольной группы, который выражался в увеличении времени нахождения в воде на третьи сутки на 6% ($p < 0,05$), седьмые – на 8% ($p < 0,05$) и десятые – на 12% ($p < 0,05$) по сравнению с исходным уровнем.

Результаты эксперимента по изучению общетонизирующей активности исследуемых образцов субстанций крови марала представлены на диаграмме. При этом время плавания крыс контрольной группы представлено в виде горизонтальной линии и условно принято за 100%. Возвышение диаграмм над данной линией наглядно показывает прирост времени плавания экспериментальных групп крыс по сравнению с контрольной группой (рисунок).



*Динамика времени плавания крыс, получавших субстанцию крови марала 2-х серий. По горизонтальной оси – сутки эксперимента, по вертикальной оси – прирост времени плавания экспериментальных групп животных по отношению к соответствующим показателям контрольной группы, %. Примечание. * – достоверные изменения (p < 0,05) времени плавания экспериментальных групп по отношению к показателям контрольной группы*

На третьи, седьмые и десятые сутки эксперимента в группе животных, получавших исследуемую серию № 1 пантогематогена, срок пребывания в воде статистически достоверно ($p < 0,05$) увеличился по сравнению с показателем контрольной группы, на 17, 25,6 и 29% соответственно. Данный факт может свидетельствовать о наличии общетонизирующей активности исследуемой субстанции крови марала, и разницу в обнаруженных эффектах между подопытными и контрольными крысами (12% ($p < 0,05$) на третьи, 16,6% ($p < 0,05$) на седьмые и 18% ($p < 0,05$) на десятые сутки) можно отнести к действию исследуемого образца.

Аналогичная тенденция наблюдалась при исследовании общетонизирующей активности групп животных, получавших кровь марала серии № 2. На третьи, седьмые и десятые сутки эксперимента срок пребывания животных в воде статистически достоверно ($p < 0,05$) увеличился, по сравнению с показателем контрольной группы на 14, 21 и 25,5%

соответственно. Обнаруженный эффект может свидетельствовать о наличии общетонизирующей активности субстанции крови марала, и разницу с показателями контрольной группы крыс (11% на третьи, 14% на седьмые и 16,5% на десятые сутки) можно отнести к действию исследуемого образца.

Сопоставление общетонизирующей активности исследуемых серий высушенной крови марала свидетельствует о более выраженном проявлении общетонизирующей активности у образца серии № 1, полученного с применением вакуумной сушки и менее выраженной – у образца серии № 2, высушенного распылительным методом. Так, на третьи сутки эксперимента разница в обнаруженных эффектах исследуемых образцов по сравнению с контрольной группой составляла 12 и 11%, на седьмые сутки 16,6 и 14%, на десятые сутки 18 и 16,6% соответственно.

Заключение

При анализе результатов изучения острой токсичности при энтеральном введении мышам пантогематогена, полученного по различным технологиям, в дозах от 2500 до 7500 мг/кг признаков острой токсичности не выявлено, летальность отсутствовала, что не позволило определить LD_{50}. В связи с чем изучаемый препарат может быть отнесен согласно ГОСТ 12.1.007-76 к IV классу опасности (малоопасные вещества).

Данные эксперимента по изучению общетонизирующей активности пантогематогена с использованием методики, предложенной Каркищенко В.Н. с соавт., подтверждают наличие указанной активности у изучаемых субстанций, независимо от применяемых технологий, и указывают на перспективность проведения дальнейших исследований по разработке препарата общетонизирующего действия на основе крови марала.

Список литературы

1. Базель В. С. Экологическое нормирование антропогенных нагрузок / В.С. Базель [и др.] // Экология. – 1992. – № 6. – С. 3–12.

2. Беленький М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. – Л.: Медгиз, 1963. – 152 с.

3. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М., 1976,7.

4. Государственный реестр лекарственных средств: официальное издание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://grls.rosminzdrav.ru.

5. Земцова Н.П. Анализ состава аминокислот крови и пантов марала методом ВЭЖХ // Перспективы развития санаторно-курортной помощи и реабилитации в Сибирском регионе: мат. межрег. науч.-практ. конфе., посвященной 145-летнему юбилею курорта Белокуриха, 75-летию Алтайского края / Н.П. Земцова, К.П. Лунин, В.Ф. Турецкова; под ред. Т.В. Кулишовой. – Белокуриха, 2012. – С. 102–103.

6. Лекарственные средства Дальнего Востока / АН СССР, Сиб. отд-ние, Дальневост. фил. им. В.Л. Комарова, Ин-т биол. актив. веществ. – Владивосток: [б. и.], 1951. – Вып. 9: Новые данные по фармакологии пантов пятнистого оленя / И.И. Брехман, Ю.И. Добряков, А.И. Танеева, 1968. – 114 с.

7. Лунин К.П. Сравнительный анализ качественного состава аминокислот крови и пантов марала методом ВЭЖХ // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр / К.П. Лунин, Н.П. Земцова, В.Ф. Турецкова; Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России. – Пятигорск, 2013. – Вып. 68. – С. 257–259.

8. Луницын В.Г. Производство, переработка и биохимический состав продукции пантового оленеводства / В.Г. Луницын; РАСХН, Сиб. отд-ние, ВНИИПО. – Барнаул, 2008. – 294 с.

9. Луницын В.Г. Продукция пантового оленеводства (способы консервирования, переработки, использование): монография / В.Г. Луницын, Н.А. Фролов; РАСХН Сиб.отд-ние ВНИИПО. – Барнаул, 2006. – 270 с.

10. Разработка методики оценки физической выносливости мелких лабораторных животных для изучения адаптогенной активности некоторых лекарственных препаратов // В.Н. Каркищенко [и др.] // Биомедицина. – 2011. – № 1. – С. 72–74.

11. Силаев А.Б. Химическая природа биологически активных веществ пантов / А.Б. Силаев, В.С. Галкин, Л.А. Филиппова // Пантовое оленеводство: сб. науч. работ ЦНИЛ пантового оленеводства. – Барнаул, 1975. – Вып. 4. – С. 93–100.

References

1. Bazel V.S. Ekologicheskoe normirovanie antropogennykh nagruzok, V.S. Bazel [i dr.], Ekologiya, 1992, no. 6, pp. 3–12.

2. Belenkiy M.L. Elementy kolichestvennoy otsenki farmakologicheskogo effekta, M.L. Belenkiy, L.: Medgiz, 1963, 152 p.

3. Gosudarstvennyy reestr lekarstvennykh sredstv: ofitsialnoe izdanie [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: http://grls.rosminzdrav.ru.

4. GOST 12.1.007-76. Sistema standartov bezopasnosti truda. Vrednye veshchestva. Klassifikatsiya i obshchie trebovaniya, M., 1976, 7 p.

5. Zemtsova N.P. Analiz sostava aminokislot krovi i pantov marala metodom VEZhKh. Perspektivy razvitiya sanatorno-kurortnoy pomoshchi i reabilitatsii v Sibirskom regione: mat. mezhreg. nauch.-prakt. konfe., posvyashchennoy 145-letnemu yubileyu kurorta Belokurikha, 75-letiyu Altayskogo kraya. N.P. Zemtsova, K.P. Lunin, V.F. Turetskova; pod red. T.V. Kulishovoy. Belokurikha, 2012, pp. 102–103.

6. Lekarstvennye sredstva Dalnego Vostoka. AN SSSR, Sib. otd-nie, Dalnevost. fil. im. V.L. Komarova, In-t biol. aktiv. veshchestv.Vladivostok: [b. i.], 1951. Vyp. 9: Novye dannye po farmakologii pantov pyatnistogo olenya, I.I. Brekhman, Yu.I. Dobryakov, A.I. Taneeva, 1968, 114 p.

7. Lunin K.P. Sravnitelnyy analiz kachestvennogo sostava aminokislot krovi i pantov marala metodom VEZhKh. Razrabotka, issledovanie i marketing novoy farmatsevticheskoy produktsii: sb. nauch. tr. K.P. Lunin, N.P. Zemtsova, V.F. Turetskova; Pyatigorskiy mediko-farmatsevticheskiy institut, filial GBOU VPO VolgGMU Minzdrava Rossii, Pyatigorsk, 2013, Vyp. 68, pp. 257–259.

8. Lunitsyn V.G. Proizvodstvo, pererabotka i biokhimicheskiy sostav produktsii pantovogo olenevodstva, V.G. Lunitsyn; RASKhN, Sib.otd-niye, VNIIPO, Barnaul, 2008, 294 p.

9. Lunitsyn V.G. Produktsiya pantovogo olenevodstva (sposoby konservirovaniya, pererabotki, ispolzovanie): monografiya, V.G. Lunitsyn, N.A. Frolov; RASKhN Sib. otd-nie VNIIPO, Barnaul, 2006, 270 p.

10. Razrabotka metodiki otsenki fizicheskoy vynoslivosti melkikh laboratornykh zhivotnykh dlya izucheniya adaptogennoy aktivnosti nekotorykh lekarstvennykh preparatov, V.N. Karkishchenko [i dr.]. Biomeditsina, 2011, no. 1, pp. 72–74.

11. Silayev A.B. Khimicheskaya priroda biologicheski aktivnykh veshchestv pantov, A.B. Silayev, B.C. Galkin, L.A. Filippova, Pantovoe olenevodstvo: sb. nauch. rabot TsNIL pantovogo olenevodstva, Barnaul, 1975, Vyp. 4, pp. 93–100.

Рецензенты:

Венгеровский А.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фармакологии, ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, г. Томск;

Федосеева Л.М., д.фарм.н., профессор, заведующая кафедрой фармацевтической химии с курсом органической и токсикологической химии, ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 615.45+544.3.01

ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ КОМПОНЕНТОВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ОСНОВУ МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

Миняева О.А., Ворожейкина А.Р., Куприянова Н.П., Яруллина Э.А., Трифонова О.В.

ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет», Челябинск, e-mail: kanc@chelsma.ru

Обосновано проведение фазового анализа смесей компонентов, составляющих основы мягких лекарственных форм (мазей, суппозиториев, медицинских карандашей), для точного определения соотношения компонентов с целью соблюдения требований нормативной документации по температуре плавления (размягчения). Экспериментально получены фазовые диаграммы состояния бинарных систем «пчелиный воск – масло какао» и «низкомолекулярный полиэтилен – парафин». Данные бинарные смеси являются изоморфными, т.е. компоненты смешиваются друг с другом в любых соотношениях в твердом и жидком состоянии. Определено оптимальное содержание пчелиного воска в смеси с маслом какао (15–18 % по массе), при котором смесь данных компонентов, используемая как основа для суппозиториев, начнет плавиться при 36–37 °С. Введение вспомогательных веществ (вазелинового масла, пентола) в смесь низкомолекулярного полиэтилена с парафином, используемую в качестве основы для медицинских карандашей, приводит к расширению интервала температур плавления со сдвигом нижней границы в сторону более низких температур.

Ключевые слова: мягкие лекарственные формы, фазовые диаграммы состояния бинарных систем, интервал температур плавления, вазелин, ланолин, стеариновая кислота, масло какао, пчелиный воск, низкомолекулярный полиэтилен

PHASE ANALYSIS OF BINARY MIXTURES OF THE COMPONENTS CONSTITUTING BASIS SOFT MEDICINAL FORMS

Minyaeva O.A., Vorozheykina A.R., Kupriyanova N.P., Yarullina E.A., Trifonova O.V.

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, e-mail: kanc@chelsma.ru

Conducting phase analysis of mixtures of the components constituting the basics soft medicinal forms (ointments, suppositories, medical pencils) justified to determine the exact ratio of components to meet the requirements of normative documents on the melting temperature (softening temperature). Phase diagrams of binary systems «beeswax – cocoa butter» and «low molecular weight polyethylene – paraffin» were obtained experimentally. These binary mixtures are isomorphic, i.e. components are mixed with each other in all proportions in the solid and liquid state. Optimum content of beeswax in the mixture with cocoa butter (15–18 % by weight) was determined in which mixture of these components used as a base for suppositories, melts at 36–37 °C. Introduction of auxiliary substances (vaseline oil, pentols) in a mixture of low molecular weight polyethylene with paraffin, used as the basis for medical pencil leads to expansion melting temperature range, and lowering the initial melting temperature.

Keywords: soft medicinal forms, phase diagrams of binary system, the melting temperature range, vaseline, lanolin, stearic acid, cacao butter, beeswax, low molecular weight polyethylene

Современные подходы к анализу и контролю качества лекарственных форм, регламентируемые Государственной фармакопеей РФ (XII издание), не включают методы, основанные на фазовом анализе образцов. В патентных разработках отсутствует детальный фазовый анализ смесей компонентов, составляющих основу суппозиториев [4–6], и для контроля определяется только температура размягчения суппозиториев [1]. Диаграммы фазовых равновесий в системе «жидкость – пар» использовались в методе контроля содержания спирта в настойках, основанном на определении температуры кипения. Данный метод являлся фармакопейным до выхода ГФ XII, т.е. был регламентирован в ГФ более ранних изданий [2]. В настоящее время по ГФ XII определение содержания спирта в настойках следует проводить либо методом газовой хроматографии, либо методом дистилляции с последующим пикнометрическим определением плотности отгона и пересчетом на содержание спирта в препарате. Метод определения содержания спирта в настойках по температуре кипения является экспрессным, требует минимального оборудования и является достаточно точным (точность метода в данном случае определяется точностью отсчета по шкале термометра, поскольку температура кипения смеси при постоянном соотношении компонентов есть величина постоянная), тогда как метод газовой хроматографии при его универсальности требует наличия дорогостоящего поверенного оборудования, реагентов для очистки колонок и т.д., а метод дистилляции недостаточно экспрессный.

Целью данного исследования являлось проведение фазового анализа смесей компонентов, составляющих основу мягких лекарственных форм, и построение диаграмм состояния соответствующих бинарных систем, а также изучение влияния добавок на интервалы температур плавления (затвердевания) смесей.

Материалы и методы исследования

При выполнении экспериментальных исследований смесей, составляющих основы для мягких лекарственных форм, были использованы следующие основоносители и вспомогательные вещества, соответствующие нормативной документации: низкомолекулярный полиэтилен плотностью от 0,86 до 0,90 г/см^3, парафин, воск пчелиный, вода очищенная, вазелиновое масло, пентол, стеариновая кислота, ланолин, вазелин.

Построение диаграмм состояния бинарных систем, составляющих основу мягких лекарственных форм, проводили, трехкратно расплавляя смесь соответствующего состава и фиксируя температуру начала и конца кристаллизации смеси с точностью ±0,5 °С.

Результаты исследования и их обсуждение

Современные основы для суппозиториев, мазей, кремов, медицинских карандашей могут включать несколько групп химических веществ: жиры и жироподобные вещества, эмульгаторы, вещества, способствующие проникновению компонентов через слои кожи, увлажнители, консерванты, растворители. Основы на жирах и жироподобных веществах являются традиционными и состоят из различных восков, животных жиров, какао-масла, ланолина, вазелина, растительных и минеральных масел и др. Развитие современной промышленности, медицины и фармации позволило разработать синтетические основы из полиэтиленгликолей, производных целлюлозы, фосфолипидные основы и др., которые не вызывают аллергических реакций со стороны кожных покровов, легко проникают в глубокие слои кожи, не окисляются и не разлагаются, не препятствуют проникновению кислорода через кожу. Основа, будучи носителем лекарственных веществ, в зависимости от их состава, по-разному воздействует на высвобождение ингредиентов. Основа обладает определенными функциональными свойствами и оказывает воздействие на течение воспалительного процесса в коже без добавления фармакологически активных средств. К основе предъявляются такие требования, как фармакологическая индифферентность, отсутствие раздражающего действия на кожу и слизистые, стабильность при хранении, совместимость с лекарственным веществом, а также способность легко его отдавать. Кроме того, основа должна обеспечивать хорошие технологические показатели, то есть в расплавленном состоянии иметь определенную вязкость (во избежание седиментации взвешенных в ней частиц вещества), обладать физической и химической стабильностью в процессе изготовления и хранения. Что касается суппозиториев, то приготовленная расплавленная суппозиторная масса должна быстро затвердевать, одновременно уменьшая свой объем для более легкого отделения от формы.

Как следует из анализа литературных данных [3–6], при изготовлении мягких лекарственных форм следует решить две проблемы: проблему выбора основы и проблему выбора фармакологически активных веществ, которые будут обуславливать лечебный эффект.

Проблема выбора основы мягких лекарственных форм, особенно суппозиториев и медицинских карандашей может быть успешно решена при детальном фазовом анализе смесей, т.е. путем построения диаграммы состояния смеси [7]. Одним из показателей, по которым осуществляется выбор основы, является температура плавления (застывания). Так, для суппозиториев необходима такая основа, которая обеспечивает температуру плавления суппозитория в диапазоне 35–37 °С и не размягчается при температуре ниже 32 °С. Существующие и активно используемые в настоящее время подходы к выбору основы для мягких лекарственных форм не включают построение фазовых диаграмм состояния [1].

Известно, что смеси веществ обладают температурой плавления, отличной от температуры плавления чистых компонентов. Без фазового анализа могут быть упущены такие важные моменты, как изменение температуры плавления смеси веществ по сравнению с чистыми компонентами, образование эвтектических смесей [7]. Температуры плавления компонентов, составляющих основы мягких лекарственных форм, колеблются в достаточно широких пределах: от 34–36 °С для животного жира до 63–65 °С для пчелиного воска. Поэтому для рационального выбора основы и соблюдения требований, предъявляемых к мягким лекарственным формам, был проведен фазовый анализ смесей ланолина, вазелина и стеариновой кислоты как компонентов, составляющих основу мягких лекарственных форм, в частности мазей, а также фазовый анализ смесей пчелиного воска и какао-масла как основных компонентов основы суппозиториев, и смесей низкомолекулярного полиэтилена с парафином как перспективной основы для медицинских карандашей.

На рис. 1 и 2 приведены зависимости температуры затвердевания от состава смесей в системах «вазелин – стеариновая кислота» и «ланолин – стеариновая кислота». Зависимости характеризуются наличием точек, в которых температура плавления смеси минимальна (точек минимума). Для системы «вазелин – стеариновая кислота»

точка минимума соответствует составу 80% вазелина и 20% стеариновой кислоты. При содержании вазелина свыше 80% температура плавления смеси незначительно отличается от температуры плавления в точке минимума и температуры плавления чистого вазелина. Для системы «ланолин – стеариновая кислота» точка минимума соответствует составу 60% ланолина и 40% стеариновой кислоты. В целом температура плавления смесей ланолина и стеариновой кислоты находится между температурами плавления чистых компонентов. Поскольку ланолин и вазелин неограниченно смешиваются друг с другом в твердом и жидком состоянии в любых соотношениях, то обнаруженные точки минимума не являются эвтектическими.

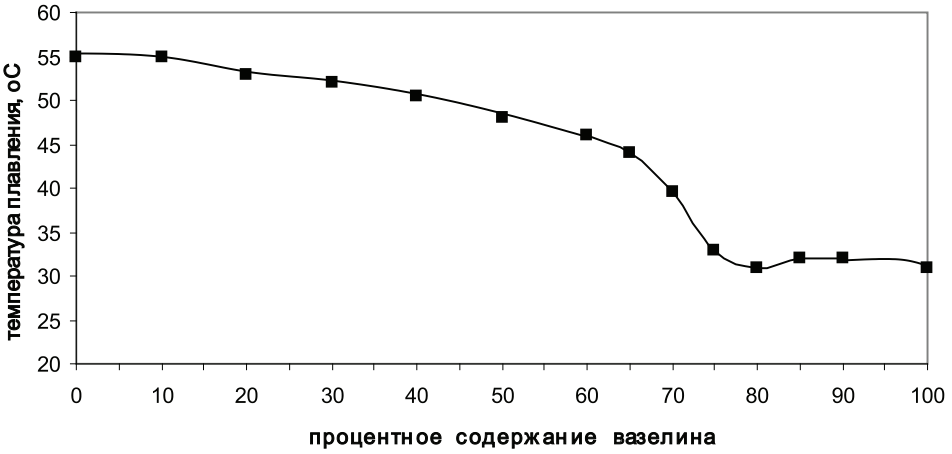


Рис. 1. Температура затвердевания бинарных смесей «вазелин – стеариновая кислота»

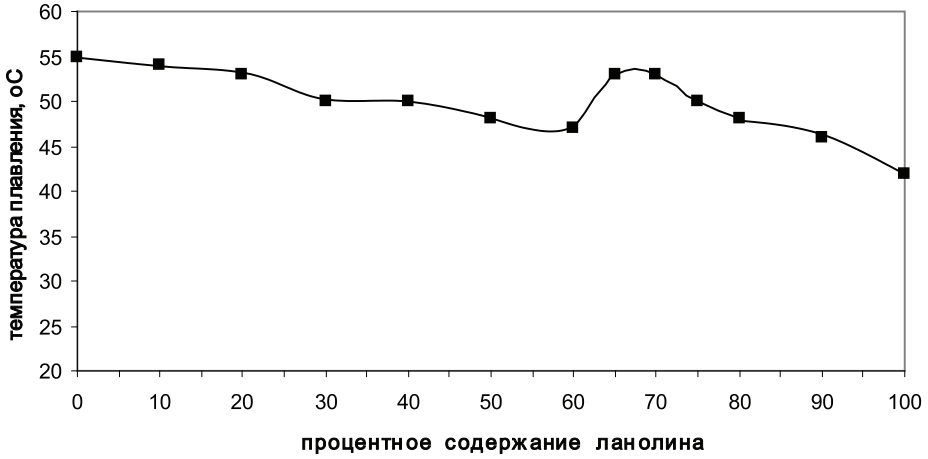


Рис. 2. Температура затвердевания бинарных смесей «ланолин – стеариновая кислота»

На рис. 3 представлена фазовая диаграмма бинарных смесей пчелиного воска и масла какао. По виду диаграммы состояния указанные смеси относятся к типу смесей, компоненты которых неограниченно растворимы друг в друге в твердом и жидком состоянии. Эвтектическая точка отсутствует. Линии ликвидус и солидус пересекаются только в точках, соответствующих температурам плавления чистых компонентов.

Пчелиный воск как более тугоплавкий продукт при содержании его в смеси свыше 20% существенно увеличивает температуру плавления смеси, одновременно сужая интервал температур, в котором сосуществуют фаза расплава и твердая фаза. Смеси пчелиного воска и масла какао применяются в основном для изготовления суппозиториев.

Полученная диаграмма состояния системы позволяет четко определить соотношение компонентов основы, при котором будет выполняться требование по температуре плавления суппозиториев: доля пчелиного воска в смеси с маслом какао должна составлять порядка 15–18% по массе, при этом смесь начнет плавиться при 36–37°С.

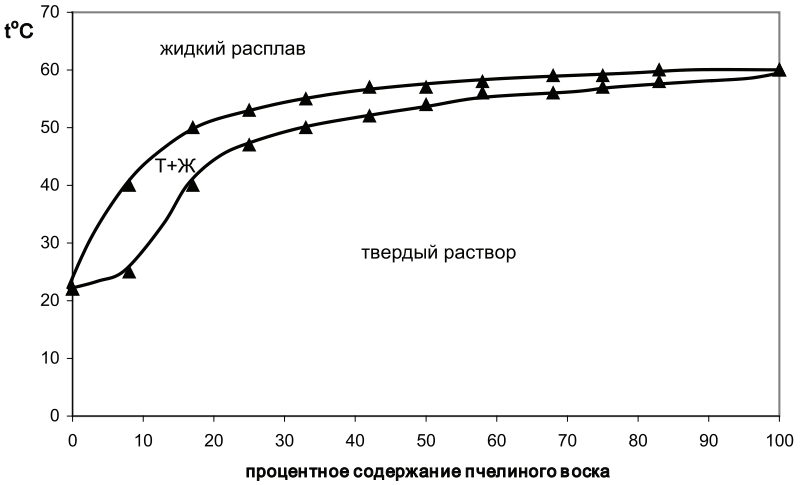


Рис. 3. Диаграмма состояния системы «пчелиный воск – масло какао» (Т + Ж – область существования двухфазной системы).

Основы медицинских карандашей должны обеспечивать бóльшую твердость по сравнению с суппозиторными и мазевыми основами. Было показано [4–6], что достаточно перспективным атмосфероустойчивым основоносителем является низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ). НМПЭ пластичен, химически инертен, хорошо сочетается с различными вспомогательными веществами органического происхождения и характеризуется достаточной адгезией к коже и слизистым оболочкам. С целью улучшения технологических и биофармацевтических свойств, таких как вязкость, увеличение сродства основы и лекарственного вещества, равномерное распределение лекарственного вещества в объеме основы и равномерность дозирования при мазке карандашом, изучали влияние добавок пентола и вазелинового масла в смесь НМПЭ с парафином. Как следует из приведенной диаграммы состояния (рис. 4), НМПЭ и парафин являются компонентами, неограниченно смешивающимися друг с другом в твердом и жидком состоянии. Аналогично уже рассмотренной диаграмме состояния системы «пчелиный воск – масло какао» на диаграмме состояния системы «НМПЭ – парафин» отсутствует эвтектическая точка, а линии ликвидус и солидус пересекаются в точках, соответствующих температурам плавления чистых компонентов. Линия солидус находится на уровне 52 °С до содержания НМПЭ 80 %. Смеси НМПЭ с парафином с содержанием парафина от 5 до 10 % плавятся в достаточно узком интервале температур 59–62 °С. Введение пентола в смесь 10 % парафина и 90 % НМПЭ в количестве 5 % от массы смеси расширяет интервал температур плавления до 57–65 °С. Дополнительное введение вазелинового масла в количестве 10–13 % от массы смеси НМПЭ, парафина и пентола оказывает аналогичное действие на интервал температур плавления (52–67 °С).

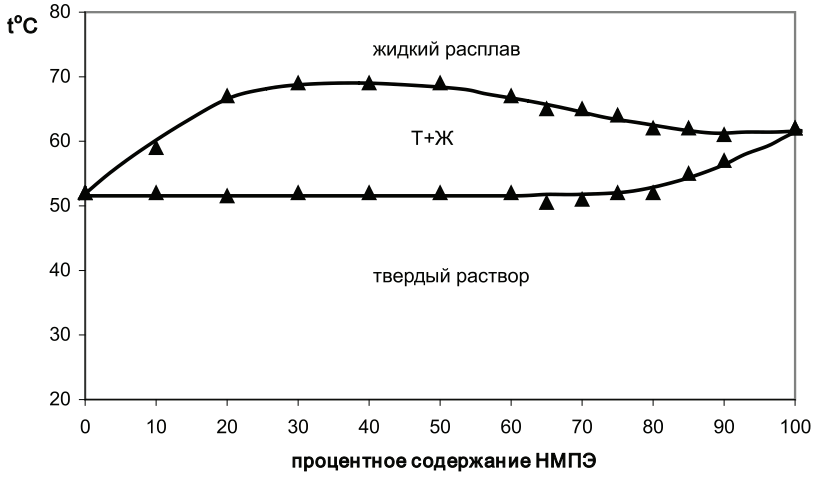


Рис. 4. Диаграмма состояния системы «НМПЭ – парафин» (Т + Ж – область существования двухфазной системы)

Лекарственные вещества, вводимые в основу, могут изменить ее механические свойства и температуру плавления [3]. Ряд веществ, растворимых в жирах (камфара, хлоралгидрат, фенол), понижают температуру плавления массы. Аналогично понижают температуру плавления водные и спиртовые растворы лекарственных веществ. В связи с этим для различных лекарственных веществ и их сочетаний требуются основы с различным соотношением компонентов. В ряде случаев для суппозиториев подбирают основу с температурой плавления около 40–41 °С, учитывая, что после введения лекарственных веществ она понизится на 3–4 °С. Лекарственные вещества, вводимые в виде тонких суспензий (синтомицин), почти не изменяют температуру плавления основы, в связи с этим нет необходимости использовать основы, плавящиеся выше 37 °С. Грамотно выбрать количественное соотношение компонентов основы с точки зрения интервала температуры плавления как раз и позволяют фазовые диаграммы состояния систем.

Выводы

1. Экспериментально показано, что для смесей компонентов, составляющих основу мягких лекарственных форм – ланолина, вазелина и стеариновой кислоты – зависимость температуры затвердевания от состава смеси носит немонотонный характер и имеет точки, в которых температура затвердевания минимальна. Указанные смеси с минимальной температурой застывания не являются эвтектическими, поскольку ланолин, вазелин и стеариновая кислота образуют изоморфные смеси.

2. Смеси пчелиного воска и масла какао, являющиеся основами для изготовления суппозиториев, а также смеси низкомолекулярного полиэтилена с парафином как перспективная основа для медицинских карандашей представляют собой смеси компонентов, неограниченно растворимых друг в друге в твердом и жидком состоянии. Экспериментально полученные фазовые диаграммы этих систем не имеют особых точек. Фазовые диаграммы позволяют точно определить соотношение компонентов основы для соблюдения регламентируемых норм по температурам плавления (размягчения).

3. Введение пентола и вазелинового масла, как вспомогательных компонентов основы в систему «НМПЭ – парафин» расширяет интервал температур плавления, одновременно снижая температуру начала плавления смеси.

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации XII издание. Часть I . – М.: Изд-во «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008. – 704 с.

2. Государственная Фармакопея СССР XI изд. Вып. 1. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.

3. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. Т.1 / Меньшуткина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. и др. – М.: Изд-во «БИНОМ», 2013. – 328 с.

4. Патент РФ № 2175865.

5. Патент РФ № 2240103.

6. Патент РФ № 2310438.

7. Физическая и коллоидная химия: учеб. для фармац. вузов и факультетов / под ред. проф. Беляева А.П. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 700 с.

References

1. *Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii* XII izdanie. Chast' I. [State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XII edition. Part I] Izdatel'stvo «Nauchnyj centr jekspertizy sredstv medicinskogo primenenija», 2008. 704 p.

2. *Gosudarstvennaja Farmakopeja SSSR* XI izd. Vyp. 1. [State Pharmacopoeia of the USSR XI edition. Issue 1.] Moscow, Medicina, 1987. 336 p.

3. *Innovacionnye tehnologii i oborudovanie farmacevticheskogo proizvodstva.* T.1. [Innovative technologies and equipment pharmaceutical manufacture. V.1] Men'shutkina N.V., Mishina Ju.V., Alves S.V. i dr. Moscow, Izdatel'stvo «BINOM», 2013. 328 p.

4. Patent RU no. 2175865.

5. Patent RU no. 2240103.

6. Patent RU no. 2310438.

7. *Fizicheskaja i kolloidnaja himija: uchebnik dlja farmacevticheskih vuzov i fakul'tetov.* [Physical and colloid chemistry: a textbook for pharmaceutical universities and faculties]. Pod red. prof. Beljaeva A.P. Moscow, GJeOTAR-Media, 2008. 700 p.

Рецензенты:

Цейликман В.Э., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой биохимии, ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет», г. Челябинск;

Колесников О.Л., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой биологии, ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 332.1

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ПОДХОДЫ В ТЕОРИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В РАЗВИТЫХ ЗАПАДНЫХ СТРАНАХ

Гусейнов А.Г.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: guseinov_ag@mail.ru

Статья посвящена теоретическим проблемам региональной экономики в развитых западных странах. В настоящее время ставится вопрос о комплексном решении задач регионального развития, среди них формируются такие, как соотношение между темпами регионального развития и выравниванием уровней развития отдельных регионов, рассогласованность размещения (селективная дисперсия) производства и населения, создание новых эффективных производственных комплексов, решение вопросов регионального развития за счет собственных внутренних ресурсов и резервов. Разработаны основные направления и методологические концепции в региональных исследованиях западных стран: 1) локационное или «размещенческое» направление; 2) региональное направление; 3) комплексное направление; 4) концепция диффузии нововведений; 5) концепция плюсов центра роста; 6) концепция об осях развития; 7) концепция инфраструктуры; 8) концепция агломерации; 9) концепция кумулятивного роста; 10) концепция регионального роста. В статье приведена логическая схема используемых терминов и понятий в теории региональной экономики в развитых западных странах. Алгоритм дерева разработан автором статьи. В советской региональной школе термин «экономический район» обозначал часть страны, которая обладает следующими признаками: специализацией, комплексностью, управляемостью. Для рыночного хозяйства с его циклическим характером развития более приемлемой является концепция диверсификации, которая, по мнению западных регионалистов, позволяет маневрировать разнообразными ресурсами района в целях смягчения кризисных явлений.

Ключевые слова: региональное развитие, теория, методология, концепции, наука, комплексная стратегия, политика, направления, нововведения, диффузии, инфраструктура, центр, полюс, рост, агломерация, кумулятивность, алгоритм, дерево, схема, специализация, управляемость, модель

THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT AND APPROACHES IN THE THEORY OF THE REGIONAL ECONOMY IN THE DEVELOPED WESTERN COUNTRIES

Guseynov A.G.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Dagestan State University», Makhachkala, e-mail: guseinov_ag@mail.ru

The article is devoted to theoretical problems of the regional economy in the developed Western countries. At the moment the question of complex solution of regional development is discussed, such as the ratio between the rate of regional development and the alignment of the levels of development of individual regions, mismatch accommodation (selective dispersion) production and population, creating new efficient production systems, issues of regional development from its own internal resources and reserves. Developed guidelines and methodological concepts in regional studies of Western countries: 1) is Location direction; 2) regional orientation; 3) integrated direction; 4) concept of diffusion of innovations; 5) concept pluses growth center; 6) axes concept of development; 7) concept infrastructure; 8) concept agglomeration; 9) concept cumulative growth; 10) the concept of regional growth. The article shows the logic diagram of the terms and concepts in the theory of the regional economy in the developed Western countries. Tree algorithm developed by the author. In Soviet regional school, the term «economic area» is the portion of the country which has the following features: specialization, complexity, manageability. For a market economy with its cyclical nature of development is more appropriate concept of diversification, which, according to Western regionalists, maneuver allows diverse resources area in order to mitigate the crisis.

Keywords: regional development, theory, methodology, concepts, science, integrated strategy, policy, direction, innovation, diffusion, infrastructure, center, pole, growth, agglomeration, cumulativeness, algorithm, tree, diagram, specialization, manageability, model

Теория регионального развития имеет свой собственный «классический» период, представленный трудами А. Вебера, В. Кристаллера, А. Леша, И. Тюнена и др.

Основные положения концепции А. Вебера развивались также экономистами советской школы: А.И. Анчишкиным, А.Г. Гранбергом, Л.А. Канторовичем, В.В. Леонтьевым, Н.Н. Некрасовым В.С. Немчиновым, Р.И. Шнипер и др.

Сам термин «региональная наука» ввел в обиход американский экономист Уолтер Айзард. Он считал, что региональная наука понятие более широкое, чем региональная экономика; она должна изучать пространство, регионы (районы), локации и их системы [14]. У. Айзард неоднократно замечал, что наиболее реальна аналогия между региональной наукой и прикладной географией. Это отсутствие четкости в определении предмета самой науки является одним из источников многообразия направлений и методологических концепций в современных региональных исследованиях за рубежом [23]. Основные направления и методологические концепции в региональных исследованиях западных стран приведены в таблице.

Основные направления и методологические концепции в региональных исследованиях западных стран

Направления и методологические концепции в региональных исследованиях	Задачи (проблемы) исследования	Таксономический уровень исследования	Авторы, которые внесли наибольший вклад в развитие направления (методологической концепции)
I. Локационное или «размещенческое» направление	Определение наиболее выгодного места размещения предприятия	Город; регион; страна	И. Тюнен, А. Вебер, В. Лаунхардт, А. Предёль, А. Лёш, С. Деннисон, Р. Гроц, Т. Хэгерстранд, Т. Палландера, Х. Хотеллинг, Р. Вернон, М. Сторпер, Р. Уолкер
II. Региональное направление	Определение оптимальных размеров и структуры хозяйства (экономики) данного центра или района	Город; регион; страна; группа стран	В. Кристаллер, А. Лёш, Э. Гувер, Т. Хэгерстранд, Э. Робисон, Л. Мозес, Я. Тинберген
III. Комплексное направление	Связать единой теорией и методом локационные и региональные проблемы хозяйства (экономики)	Регион; страна-регион	К. Понсар, У. Айзард, Г. Камерон
IV. Концепция диффузии нововведений	Рассмотрение вопросов возникновения и распространения инноваций	Город; регион	Й. Шумпетер, Т. Хэгерстренд, Б. Бери, У. Макнейл, В. Томпсон
V. Концепция полюсов и центров роста	Определение полюсов и центров экономического роста	Город	Ф. Перру, Ж. Будвиль, Х. Ласуэн, В. Кристаллер
VI. Концепция об осях развития	Определение транспортных каналов, которые соединяют между собой важнейшие промышленные центры	Регион; система регионов	П. Потье
VII. Концепция инфраструктуры	Определение необходимого уровня развития инфраструктуры	Город; регион; страна	П. Розенштейн-Родан, Р. Нурксе, А. Хиршман, П. Самуэльсон, Э. Хансен, Дж. Кларк, У. Ростоу, А. Янгсон
VIII. Концепция агломерации	Объяснение территориальной концентрации производительных сил	Город	А. Вебер, В. Кристаллер, А. Лёш, Э. Лампард, Э. Гувер, Ч. Левен, Х. Ричардсон, Д. Смит
IX. Концепция кумулятивного роста	Объяснение несбалансированного регионального роста	Регион; система регионов	Г. Мюрдаль, Н. Калдор
X. Концепция регионального роста	Объяснение роста экономики региона	Регион; система регионов	Х. Зиберт, Г. Мюрдаль, Х. Ричардсон, Э. Робисон, Дж. Бортс, Дж. Фридман, Э. Таафе К. Криген-Боден, Х. Зиберт, Э. Боде, Я. Тинберген, Х. Бос

Источник. Таблица разработана автором статьи.

Следует подчеркнуть, что еще в «классический» период развития региональной науки более или менее четко определились основные ее направления: локационное, или «размещенческое», ставящее своей задачей отыскать ключи к наиболее выгодному месту размещения предприятия; собственно региональное, стремящееся найти оптимальные размеры и структуру хозяйства данного центра или района; и комплексное, связующее единой теорией и методом локационные и региональные проблемы хозяйства. Наибольший интерес представляет самый динамичный участок теоретических изысканий экономистов и географов – региональные концепции развития. Подобные разработки относятся к области региональной стратегии и политики, чем подчеркивается их практическая направленность и объясняется то обстоятельство, что объекты изучения

и категории анализа таких разработок тождественны тем, которыми оперируют государственные прогнозные органы, занимающиеся региональным развитием.

В настоящее время все чаще ставится вопрос о комплексном решении задач регионального развития, среди них формулируются такие, как соотношение между темпами регионального развития и выравниванием уровней развития отдельных районов, рассогласованность размещения (селективная дисперсия) производства и населения, создание новых эффективных производственных комплексов, решение вопроса регионального развития за счет собственных внутренних ресурсов и резервов.

Одновременно возникают вопросы охраны окружающей среды и регионального прогнозирования. Сложность новых задач заставляет коренным образом пересматривать традиционные методы анализа. В этой связи возникает проблема «наведения мостов» между локационной теорией и региональным анализом.

В этой области сделаны только первые шаги, но некоторые направления вырисовываются достаточно ясно. По мнению автора, следует отметить, что в определенной степени методом анализа региональной структуры является составление различного рода региональных балансов и счетов, которые служат промежуточным звеном между конкретными фактами (статистическим материалом) и теоретическими обобщениями. Подобные балансы и счета могут отражать самые различные показатели, например, региональный доход и региональное производство, расчеты районов с другими районами и государством, капиталовложения и потребление и т.д. Чаще всего при этом применяется в том или ином виде матрица «затраты – выпуск» В. Леонтьева [17]. При всех достоинствах метода он имеет и существенные недостатки: замкнутость системы, определенную условность обмена между районами и ряд других. Поэтому не прекращаются попытки усовершенствовать этот метод, сделать его более емким, гибким и отвечающим реальным условиям.

Одной из таких попыток является модель общего равновесия производства, межрайонной торговли и размещения промышленности, разработанная Л. Мозесом [20]. Автор сочетает два метода межрайонного анализа, ранее применявшиеся в разных задачах: линейное программирование в применении к проблемам перевозок и метод затраты – выпуск по районам. Таким образом, подчеркивается связь между межрайонной торговлей и размещением производства. Определяется структура торговли и выпуск продукции по районам. Модель предполагает взаимозаменяемость районов.

Существует ряд разработок, посвященных вопросам доходов в региональной системе. Региональный доход может определяться в зависимости от степени развития какой-либо базовой отрасли района, которая частично или полностью является экспортной или, в зависимости от отрасли, вытесняющей (заменяющей) импорт. Наиболее существенным недостатком анализа базовой отрасли является то, что она как бы изолируется от самого района.

Теория полюсов и центров роста занимает ведущее положение среди современных теорий по своей распространенности и попыткам конкретного практического применения. Ее основоположниками являются французский экономист Ф. Перру [21], а также его ученик Ж. Будвиль [11], которого по праву можно считать соавтором этой теории.

Ф. Перру разделял и в значительной степени использовал идеи Й. Шумпетера о диффузии нововведений. Он считал, что процесс распространения нововведений в среде предпринимателей определяет экономический прогресс. Нововведения образуют концентрации, группируясь вокруг лидирующей отрасли. Экономическое пространство предстает в рассматриваемой теории как своеобразное силовое поле, напряженность которого неравномерна и в котором действуют определенные центростремительные силы, направленные к неким центрам, полюсам или фокусам, и исходящие из них силы центробежные. Каждый фокус имеет свое собственное силовое поле, помещающееся в системе других фокусов. К этим фокусам и приурочены функциональные полюса роста.

Ж. Будвиль рассматривает гомогенное, поляризованное и «плановое» пространства, а также аналогичные типы районов [11]. Он подготовил географическую почву для функционального понятия и объединил пространство и функцию общим свойством – полярностью. Из этого следует, что далеко не каждый региональный центр или узел является полюсом роста, а только тот, в котором представлены пропульсивные лидирующие отрасли, который способен к самостоятельному развитию в течение длительного времени, контролирует свое окружение и сообщает ему импульсы развития. Сам Ж. Будвиль писал так: «региональный полюс роста представляет собой набор развивающихся и расширяющихся отраслей, размещенных в урбанизированной зоне и способных вызывать дальнейшее развитие экономической деятельности во всей зоне своего влияния» [12].

В настоящее время широкое распространение получили два термина: полюс роста и центр роста. Этим как бы разграничиваются функциональная и географическая части. Под полюсом роста понимается набор отраслей, а под центром роста – географическая интерпретация полюса, т.е. конкретный центр, город. Логическая схема используемых терминов и понятий в теории региональной экономики в развитых западных странах дана на рис. 1.

Сторонник идей Ф. Перу, испанский ученый Х.Р. Ласуэн, предлагает следующие положения о полюсах роста:

«1) полюс роста – это региональный (а не национальный) узел предприятий (а не отраслей), связанный с экспортным сектором экономики региона (а не с ведущей отраслью), расположенный в одной или нескольких географических концентрациях региона;

2) система полюсов роста и каждый из них в отдельности растут за счет импульсов, рожденных общенациональным спросом, передающихся через экспортный сектор региона и воспринимаемых в процессе конкуренции между полюсами;

3) импульс роста передается к периферийным второстепенным отраслям через посредство рыночных связей (а не через связи по поставкам и потреблению) между предприятиями, а к географической периферии – таким же образом, но с учетом факторов размещения» [16].

Логическая схема используемых терминов и понятий в теории региональной экономики в развитых западных странах. Алгоритм дерева разработан автором диссертации

Концепция полюсов роста нашла определенный отклик и в трудах некоторых ученых бывших социалистических стран (Л. Кесеги – Венгрия, В. Кавалец – Польша, К. Михайлович – Югославия). В этих работах все же ясно прослеживается влияние советской экономической школы, в частности концепции промышленных комплексов[1]. Поэтому акцент в них делается на комплексное развитие, кроме того, существенные отличия от работ западных ученых имеют место вследствие коренной разницы в базе исследования и постановке целей, определявшейся различиями социальных систем.

С теорией полюсов роста тесно связана теория П. Потье об осях развития [22]. Центральным пунктом ее является положение о том, что развитие передается вдоль главных транспортных каналов, которые соединяют между собой важнейшие промышленные центры. В какой-то мере работа П. Потье, построенная на анализе фактического материала, отражает транспортный принцип В. Кристаллера. Теория об осях помогает связать в единое целое влияние транспортной сети с теориями урбанистической иерархии и центров роста.

Главным достоинством теории полюсов и центров роста является то, что в ней сделан значительный шаг к созданию комплексного направления в региональной науке (т.е. синтеза теории размещения и собственно региональных исследований). Она использует системный метод анализа

[1] Среди западных ученых распространено мнение, что нет нужды сопоставлять промышленные комплексы и центры роста, так как довольно значительны функциональные различия между ними.

(наряду с традиционными для теории размещения методами), пытается решать проблемы соотношений между эффективностью и выравниванием, между общенациональными целями и задачами собственно регионального развития. Вместе с тем она имеет и некоторые недостатки: нет единого подхода к вопросу об оптимальной численности населения в центрах роста: в зависимости от методики, применяемой исследователями, она колеблется очень сильно; неясен вопрос с иерархией центров роста, в том числе функциональной; нет четкого механизма, определяющего приоритет выбора направлений капиталовложений и ассигнований на развитие того или иного района.

Здесь необходимо напомнить, что в советской региональной школе термин «экономический район» обозначал часть страны, которая обладает следующими признаками:

1) специализацией, т.е. выполнением определенной народнохозяйственной функции в территориальном разделении труда;

2) комплексностью, т.е. наличием органического объективного единства составляющих его элементов;

3) управляемостью, т.е. наличием таких объективных предпосылок, которые позволяют рассматривать район в качестве «самоорганизующейся» подсистемы в общей макросистеме народного хозяйства.

Важнейшим методологическим принципом являлось признание объективности процессов размещения производительных сил и районообразования.

Концепции экономического районирования в западных странах, как правило, отрицают объективные основы районирования: например, американские географы утверждают даже, что «подход к району как к объективной реальности встречает среди американских географов все больше и больше возражений, и он решительно отвергается исходным положением, что район служит средством выявления территориальных расчленений» [1].

В теории района все больше внимания уделяется такому объективному началу, как экономико-географическое ядро района – город, агломерация или иной полюс (центр) развития, являющийся одновременно центром экономического тяготения для определенной территории. Принцип гомогенности уступает место принципу полярности, а районы, выделенные по принципу однородности, заменяются нодальными (узловыми) районами. Сама концепция узлового района подразумевает наличие реальных связей периферии с центром, зависимости первой от второго.

В части исследования комплексности района региональный анализ ограничивается изучением иерархических связей составляющих район узлов (Л. Хагетт [9]). Для регионального планирования, естественно, центр тяжести лежит в области управления (регулирования) экономикой района.

Распространение идеи комплексности экономического района в известной степени объясняется внедрением в практику региональных исследований системного подхода.

Необходимо подчеркнуть, что комплексность района есть понятие, присущее социалистическому хозяйству. Советский экономист А.Е. Пробст считал закон комплексного, гармоничного развития производительных сил районов одной из форм проявления экономического закона планомерного, пропорционального развития, присущего только социалистическому хозяйству. «В результате действия этого закона, – писал он, – достигается такое сочетание в развитии отдельных отраслей хозяйства каждого района, такие пропорции между ними, при которых обеспечивается максимальное и разностороннее развитие производительных сил района и наибольшее повышение производительности общественного труда» [6].

Для рыночного хозяйства с его циклическим характером развития более приемлемой является концепция диверсификации, которая, по мнению западных регионалистов, позволяет маневрировать разнообразными ресурсами района в целях смягчения кризисных явлений. Более того, комплексность, т.е. наивысшая степень взаимосвязанности экономики района, может сыграть пагубную роль, ибо кризис в одной из отраслей неминуемо ухудшит положение во всех других отраслях. Поэтому признание комплексности ограничивается признанием технологических связей лишь какого-то определенного промышленного комплекса в рамках района. В этой связи У. Айзард, один из сторонников идеи промышленных комплексов, рекомендует тщательно изучать «чувствительность к экономическому циклу той совокупности отраслей промышленности, которую можно включить в программу развития. Кроме того, необходимо учесть и чувствительность к этим циклам самого района как единого целого» [4].

Инфраструктура как категория региональной экономики есть сочетание действующих сооружений, зданий, систем и служб, которое необходимо как для нормального функционирования материального производства, так и для жизни населения определенной территории. В совокупности элементы инфраструктуры отражают степень освоенности данной территории. В большинстве случаев инфраструктура

рассматривается как комплексный фактор регионального развития.

В макроэкономическом аспекте ее развитие вызвано необходимостью модернизации экономики. В региональном аспекте развитие инфраструктуры необходимо как для подъема экономики отсталых районов, так и для обеспечения потребностей развитых районов.

Широкая разработка этой проблемы в 50-х годах связана со становлением различных концепций развития «отсталых стран» и отдельных регионов.

Так появилась на свет разновидность неокейнсианской теории экономического роста – теория инфраструктуры, в основу которой был положен тезис о социальных накладных расходах (Р. Нурксе, А. Хиршман, П. Розенштейн-Родан, П. Самуэльсон, Э. Хансен, Дж.М. Кларк, У. Ростоу, А. Янгсон и др.) [7]. Сущность этой теории заключается в том, что развивающиеся страны должны основную долю капиталовложений направлять на развитие инфраструктуры, создание которой автоматически будет привлекать капитал в производственные отрасли.

Так, например, одним из факторов, объясняющих послевоенный экономический рост в ФРГ, являлась политика размещения новых предприятий в тех районах, где инфраструктура меньше всего пострадала от войны, где удалось восстановить традиционную систему школ, научных учреждений и т.д.

Одно из ведущих мест среди распространенных в западной региональной теории средств интерпретации динамических процессов в пространстве занимает концепция агломерации. В наиболее общем плане эта концепция служит задаче объяснения территориальной концентрации производительных сил в условиях рыночного хозяйства. Э. Лампард отмечал, что концепция агломерации связывает явление концентрации с экономическим ростом, «что означает сращивание производства и других экономических функций с городом» [15]. Именно эта концепция обеспечивает реальные основы для объяснения кумулятивной сущности процессов развития территориальной структуры хозяйства.

Возникновение концепции агломерации восходит к трудам А. Вебера. Еще в начале минувшего столетия он связал процесс развития производительных сил общества с усилением агломерационных тенденций. Согласно его воззрениям, рост промышленного производства, увеличение плотности населения, а также удешевление транспорта ведут «к непрерывному усилению агломерационных тенденций в промышленности» [2].

Значительный вклад в развитие концепции агломерации внес американский экономист Э. Гувер. В конце 40-х годов XX века он подчеркнул преимущества городских концентраций, которые, несмотря на прогресс техники, транспорта и связи, обеспечивают большие выгоды при размещении различных отраслей промышленности. Причины этого явления он видел в том, что расположение различных отраслей так же, как и предприятий одной отрасли, в одном месте значительно снижает издержки производства. Он называл это снижение издержек «экономией городских концентраций». Город, писал Э. Гувер, подобен крупному заводу, он обеспечивает «экономию от масштаба» и большим, и мелким фирмам, так как предоставляет всем фирмам транспорт, связь, вспомогательные и обслуживающие предприятия, банки и т.п. [13].

Американский регионалист Ч. Левен полагает, что преимущества крупных городов обусловлены двумя рядами факторов, первый из которых связан с возможностью получения экономии от масштаба, а другой сводится к преимуществам, порождаемым за счет быстроты и маневренности междугородних перевозок и вообще сообщений [18].

Следует отметить, что взгляды ученых на данное явление не отличаются единообразием. Единство оценок в наибольшей мере проявляется по ограниченному числу вопросов: роль агломерационных эффектов как источника «внешней» экономии, их важность в определении современного рисунка размещения производительных сил.

Понятие «внешней» экономии было введено в науку еще А. Маршаллом и первоначально служило для объяснения теоретической возможности такого случая, когда расширение производства в рамках отдельно взятой отрасли может обусловить снижение индивидуальных издержек производства каждой фирмы [19]. «Внешняя» экономия наиболее четко и ярко проявляется в территориальном плане, в целом выявляя корреляцию с пространственной концентрацией производительных сил, агломерацией хозяйственной деятельности. За счет естественных факторов, связанных с особенностями процессов развития, «внешняя» экономия создается и аккумулируется прежде всего в высокоразвитых районах, ведущих хозяйственных центрах соответствующих стран.

По мнению многих регионалистов, «внешняя» экономия – важнейший фактор, влияющий на размещение предприятий.

Для современной региональной теории характерно деление всей совокупной «внешней» агломерационной экономии на отдельные составляющие. Наиболее распространено трехчленное деление, на основе

которого выделяется «внешняя» экономия масштаба, локализационная (внутриотраслевая) экономия и урбанизационная (или межотраслевая) экономия. В конечном счете два последних элемента в совокупности соответствуют тем выгодам, которые обеспечиваются за счет агломерации хозяйственной деятельности в городах.

Известный шведский экономист Г. Мюрдаль в разработанной им теории экономического роста и существования слаборазвитых районов (теория кумулятивной причинной обусловленности) указывает, что существует изначальное неравенство и определенная жесткость рыночной экономики. При подобных условиях невозможна свободная игра рыночных сил, что ведет к несбалансированному региональному росту. Например, рабочая сила будет перемещаться из менее развитых районов в более развитые районы, капитал также будет стремиться в уже развитые районы из районов с малыми возможностями развития. Таким образом, на последующем этапе слаборазвитые районы станут еще менее привлекательными. Однако при всех отмеченных отрицательных моментах подобной миграции рабочей силы и капитала есть и положительный – «переливание» роста из центра в менее благоприятные районы.

Теория «полюсов роста», рассмотренная ниже, в различных вариациях легла в основу региональной политики многих стран Западной Европы. Создание подобных центров или полюсов преследовало цель активизировать хозяйственную деятельность в отсталых периферийных районах. Поляризация на районном уровне в большинстве случаев считалась средством территориальной деконцентрации на макроуровне, что должно было ослабить гегемонию отдельных регионов или центров. Позднее полюса роста получили более широкую трактовку, предусматривалось создание центров развития более комплексного характера, с активизацией производственных и непроизводственных сфер.

Возрастание роли и значения европейской региональной политики, особенно в условиях расширения Европейского союза за счет стран с разными общенациональными и региональными уровнями развития, потребовало дальнейшего совершенствования подобной политики, ее целей и направлений. Целью этой политики определялось стимулирование экономического развития в регионах, имеющих низкий по сравнению с Западной Европой уровень производства на душу населения или подверженных деиндустриализации.

По мнению С. Иллериса, региональная политика в Западной Европе должна быть адаптирована к условиям постиндустриального общества, что предполагает определение ее приоритетных направлений, она должна способствовать развитию общего образования и профессиональной подготовки, научно-исследовательским работам, передаче технологии, созданию благоприятных условий для внедрения инноваций и повышению качества продукции; должна содействовать развитию инициативы на местном уровне, привлечению на ключевые места высококвалифицированных специалистов, способствовать улучшению в регионе окружающей среды, развитию рекреационных отраслей регионального окружения и подобной инфраструктуры; должна способствовать развитию общедоступных и надежных транспортных и технических систем, созданию научных и технологических парков и предпринимательских зон [3].

Теории региональной политики посвящены направлениям государственного регулирования экономического развития регионов. Однако ограничиваться только их изучением в общем-то бессмысленно, поскольку они по большей части основываются на теориях экономического роста регионов (иначе говоря, невозможно судить о региональной политике без выявления причин, обусловливающих различия между регионами по темпам экономического роста).

Существуют два основных подхода к построению теорий регионального роста. Первый – применение к регионам моделей экономического роста, аналогичных моделям, разработанным для объяснения роста экономики страны в целом (development economics). Второй базируется на анализе поведения отдельных предприятий или фирм, поскольку именно их деятельность определяет прежде всего развитие регионов.

В разных странах приоритет отдавался различным направлениям региональной теории. Наиболее сильные научные школы сложились в Германии, Швеции, Великобритании, США и Франции. В Германии традиционно повышенное внимание уделялось теориям размещения (Й.Г. фон Тюнен, В. Лаунхардт, А. Вебер, А. Предёль, А. Лёш, Р. Гроц и др.); исследования проблем регионального роста (Х. Зиберт) и регулирования территориального развития (В. Кристаллер и А. Лёш) в основном лишь продолжали развивать идеи представителей других национальных школ.

В первой половине XX в. теориями размещения активно занимались и в Швеции в рамках стокгольмской школы экономической мысли – в 1920–1930-е годы наибольшую известность получили работы Т. Палландера. Несколько позднее Г. Мюрдаль создал одну из базовых моделей региональ-

ного роста. Среди шведских ученых-регионалистов надо назвать также Т. Хэгерстранда, сыгравшего немалую роль в развитии теорий как размещения, так и регулирования территориального развития.

Британская школа представлена исследователями практически всех направлений региональной теории (Д. Смит, Х. Ричардсон, С. Деннисон, Э. Робинсон, Г. Камерон и ряд других ученых). В этом она схожа с американской школой (здесь значительный вклад в развитие теорий размещения внесли Х. Хотеллинг, Р. Вернон, М. Сторпер, Р. Уолкер, теорий регионального роста – Дж. Фридман, Э. Таафе, теорий государственного регулирования территориального развития – Э. Гувер). Вместе с тем англо-саксонские исследования региональной проблематики не сформировали таких законченных научных концепций, как германские классические теории размещения.

Французские экономисты и экономгеографы всегда проявляли повышенный интерес к социальным вопросам, в региональной теории наибольший вклад они внесли в развитие научных направлений, связанных с урбанистикой – концепции «полюсов роста» и «осей развития» (Перру, Ж.-Р. Будвиль, П. Потье).

Теории регионального роста, развивавшиеся в странах Запада, были тесно связаны с практической деятельностью государства и опирались на имеющиеся статистические данные. Поэтому они были вынуждены рассматривать в качестве регионов – объектов исследования – административно-территориальные единицы разного иерархического уровня или созданные на их основе так называемые программные (или плановые) районы [8]. При этом часто приходилось пренебрегать тем, что региональные границы рассекают территорию узловых (нодальных) социально-экономических районов, то есть объективно существующих ареалов с центром (ядром), собирающим или распределяющим ресурсные и прочие потоки. Х. Ричардсон считал, что программные регионы, созданные на базе объективно существующих узловых районов, – идеал для плановиков [24]. Фактически узловые районы оставались объектом изучения лишь экономгеографов и в основном в познавательных целях.

Можно выделить две группы *теорий регионального роста* – неоклассические теории, основанные на производственной функции, и теории кумулятивного роста, являющиеся синтезом неокейнсианских, институциональных и экономико-географических моделей (точнее, первыми предложили модели кумулятивного роста институционалисты, развивали главным образом экономгеографы, а опирались на них при практической реализации мер региональной политики неокейнсианцы).

Помимо неоклассических и кумулятивных теорий иногда выделяют и другие теории регионального роста. Однако, по мнению Х. Ричардсона, они вряд ли могут претендовать на полноту, а в ряде случаев и теоретическую обоснованность, и в этом, на взгляд диссертанта, он прав.

Так, в 1960-е годы довольно популярным было мнение о связи экономического роста регионов со значением экспорта в их экономике *(теория экспортной базы)*. Данная концепция отрицала возможность автономного развития за счет внутренних инвестиций и технического прогресса, не учитывала связь между степенью открытости регионального хозяйства и масштабами его внутреннего рынка. Мало внимания уделялось и роли миграции человеческих ресурсов и капитала.

Главным недостатком моделей типа «*затраты – выпуск*» для объяснения регионального роста стало отсутствие возможности в полной мере учитывать хозяйственную динамику.

Значительный пласт региональной экономики представляют *эконометрические теории*. Х. Ричардсон полагает, что эконометрические расчеты могут быть неплохим подтверждением теоретических гипотез.

Еще одним направлением исследований в области регионального роста часто признают работы Я. Тинбергена, Х. Боса [26] и их последователей. Однако Тинберген главным образом рассматривал практические мероприятия по регулированию экономического развития регионов [25].

В качестве отдельного направления современных региональных исследований необходимо также выделить работы, основывающиеся на *институциональных подходах* Tinbergen J. Development Planning. London, 1967 [5]. Большое внимание в них уделяется политике региональных органов власти как одному из важнейших факторов экономического развития регионов. Причем в качестве регионов рассматриваются чаще всего субъекты федерации в федеративных государствах, поскольку именно в них субнациональные власти обладают достаточно широким набором полномочий, позволяющим говорить о собственной экономической политике региональных властей.

Наконец, в 80-е гг. прошлого столетия в Германии была сделана попытка создания «*новой теории регионального роста*». К. Криген-Боден, Х. Зиберт, Э. Боде и ряд других исследователей попытались синтезировать положения неоклассической школы и теории кумулятивного роста, дополнив их некоторыми идеями

институционалистов, исследователей статических теорий размещения, внешней торговли, цикличности хозяйства [10].

Список литературы

1. Американская география. – М., 1957. – С. 59–60.
2. Вебер А. Теория размещения промышленности. – М.-Л., 1926. – С. 116.
3. Гладун В.И. Методология и методические основы определения экономической эффективности общественного производства. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – С. 37.
4. Изард У. Методы регионального анализа. – М., 1966. – С. 152.
5. May B., Яновский К. Политические и правовые факторы экономического роста в российских регионах // Вопросы экономики. – 2001. – № 11; Dye T. American Federalism: Competition among Governments. Lexington (Mass.), Toronto, 1990.
6. Пробст А. Размещение социалистической промышленности. – М., 1962. – С. 18.
7. Самуэльсон П. Экономика. – М., 1964. – С. 154–163. Clark C. Economics of Location: Redistribution of industry and Population between Regions in the United States (Problems of U.S. Economic Development). N. Y., 1958. – P. 31–37. Hansen N. Criteria for a Growth Center Policy. Conference on Growth Poles Hypotheses and Policies, papers. Madrid, 1970. – P. 12–24. Hirshman A. The Strategy of Development. New Haven, 1959, P. 83–100. Nurkse R. Problems of Capital Formation in Undeveloped Countries. N. Y., 1958. – P. 102–118. Rostow W. The Economics of Take-off into Sustained Growth. London, 1963. – P. 76–94.
8. Сапожников А., Смольников М., Васильев В. Буржуазная региональная теория и государственно-монополистическое регулирование размещения производительных сил. – М.: Мысль, 1981.
9. Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии. – М., 1968. – С. 26–44.
10. Bode E. Lokale Wissendiffusion und regionale Divergenz in Deutschland // Kieler Studien. – 1998, Band 293.; Krieger-Boden Ch. Neue Argumente für Regionalpolitik? Zur Fundierung der Regionalpolitik in älteren und neueren regionalokonomischen Theorien // Die Weltwirtschafl.– 1995, Heft 2; Siebert H. A Schumpeterian Model of Growth in the World Economy: Some Notes on a New Paradigm in International Economics // Weltwirtschafliches Archiv. – 1991, Band 127, Heft 4.
11. Boudeville J. Les 'espace economique. – Paris, 1961. – P. 16–37.
12. Boudeville J. Problems of Regional Economic Planning. – Edinburg, 1966. – P. 11.
13. Hoover E. An Introduction to Regional Economics. – N. Y., 1971. – P. 26–49.
14. Isard W. Location and Space Economy. – N. Y., 1954. – P. 22–88.
15. Lampard E. The History of Cities in the Economically Advanced Areas // Economic Development and Cultural Change». – 1955. – Vol. 31. – P. 34.
16. Lasuen J. On growth poles // Urban Studies. – June, 1969. – P. 2.
17. Leontieff W. Input-Output Economics. – Princeton, 1966. – P. 14–42.
18. Leven Ch. Determinants of the Size and Spatial Forms of Urban Areas. The 8-th European Congress of RSA. Budapest, 1968. – P. 34–40.
19. Marshall A. Principles of Economics. – London, 1910. – P. 125–137.
20. Moses L. A General Equilibrium Model of Production, Interregional Trade and Location of Industry // Review of Economics and Statistics. – 1960. – № 4. – P. 44–63.
21. Perrous F. L'economie du xx -eme siecle. – Paris, 1961. – P. 44–61.
22. Pottier P. Axes de communication et developpement economique // Revue Economique. – 1963. – № 1. – P. 12–58.
23. Richardson H. Regional Economics. – N.Y., 1969. – p. 12. Thompson W. Urban Economic Development. In: W. Hirsch (Ed) // Regional Accounts for Policy Decisions. – Baltimore, 1966. – P. 81.
24. Richardson H. Regional Growth Theory. – London, 1973.
25. Tinbergen J. Development Planning. – London, 1967.
26. Tinbergen J., Bos H. Mathematical Models of Economic Growth. – New York, 1962.

References

1. Amerikanskaja geografija. M., 1957. pp. 59–60.
2. Veber A. Teorija razmeshhenija promyshlennosti. M.-L., 1926. pp. 116.
3. Gladun V. I. Metodologija i metodicheskie osnovy opredelenija jekonomicheskoj jeffektivnosti obshhestvennogo proizvodstva. Vladivostok: DVO AN SSSR, 1989. pp. 37.
4. Izard U. Metody regional'nogo analiza. M., 1966. pp. 152.
5. Mau V., Janovskij K. Politicheskie i pravovye faktory jekonomicheskogo rosta v rossijskih regionah. Voprosy jekonomiki, 2001, no. 11; Dye T. American Federalism: Competition among Governments. Lexington (Mass.), Toronto, 1990.
6. Probst A. Razmeshhenie socialisticheskoj promyshlennosti. M., 1962. pp. 18.
7. Samujel'son P. Jekonomika. M., 1964. pp. 154–163. Clark C. Economics of Location: Redistribution of industry and Population between Regions in the United States (Problems of U.S. Economic Development). N. Y., 1958. pp. 31–37. Hansen N. Criteria for a Growth Center Policy. Conference on Growth Poles Hypotheses and Policies, papers. Madrid, 1970. pp. 12–24. Hirshman A. The Strategy of Development. New Haven, 1959, pp. 83–100. Nurkse R. Problems of Capital Formation in Undeveloped Countries. N. Y., 1958. pp. 102–118. Rostow W. The Economics of Take-off into Sustained Growth. London, 1963. pp. 76–94.
8. Sapozhnikov A., Smol'nikov M., Vasil'ev V. Burzhuaznaja regional'naja teorija i gosudarstvenno-monopolisticheskoe regulirovanie razmeshhenija proizvoditel'nyh sil. M.: Mysl', 1981.
9. Hagget P. Prostranstvennyj analiz v jekonomicheskoj geografii. M., 1968. S.26
10. Bode *E.* Lokale Wissendiffusion und regionale Divergenz in Deutschland // Kieler Studien. 1998, Band 293.; *Krieger-Boden* Ch. Neue Argumente für Regionalpolitik? Zur Fundierung der Regionalpolitik in älteren und neueren regionalokonomischen Theorien // Die Weltwirtschafl.– 1995, Heft 2; *Siebert H. A* Schumpeterian Model of Growth in the World Economy: Some Notes on a New Paradigm in International Economics // Weltwirtschafliches Archiv. 1991, Band 127, Heft 4.
11. Boudeville J. Les 'espace economique. Paris, 1961. pp. 16–37.
12. Boudeville J. Problems of Regional Economic Planning. Edinburg, 1966. pp. 11.
13. Hoover E. An Introduction to Regional Economics. N. Y., 1971. pp. 26–49.
14. Isard W. Location and Space Economy. N. Y., 1954. pp. 22–88.
15. Lampard E. The History of Cities in the Economically Advanced Areas. -«Economic Development and Cultural Change», 1955, vol. 31. pp. 34.
16. Lasuen J. On growth poles. «Urban Studies», June, 1969. pp. 2.
17. Leontieff W. Input-Output Economics. Princeton, 1966. pp. 14–42.
18. Leven Ch. Determinants of the Size and Spatial Forms of Urban Areas. The 8-th European Congress of RSA. Budapest, 1968. pp. 34–40.
19. Marshall A. Principles of Economics. London, 1910. pp. 125–137.
20. Moses L. A General Equilibrium Model of Production, Interregional Trade and Location of Industry. «Review of Economics and Statistics», 1960, no. 4. pp. 44–63.
21. Perrous F. L'economie du xx -eme siecle. Paris, 1961. pp. 44–61.
22. Pottier P. Axes de communication et developpement economique. «Revue Economique», 1963, no. 1. pp. 12–58.
23. Richardson H. Regional Economics. N. Y., 1969. pp. 12. Thompson W. Urban Economic Development. In: W. Hirsch (Ed.), «Regional Accounts for Policy Decisions». Baltimore, 1966. 81.
24. Richardson H. Regional Growth Theory. London, 1973.
25. Tinbergen J. Development Planning. London, 1967.
26. Tinbergen J., Bos H. Mathematical Models of Economic Growth. New York, 1962.

Рецензенты:

Гамидуллаев Б.Н., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала;

Османов М.М., д.э.н., профессор ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 332.1

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ НА УРОВНЕ ЕС

Гусейнов А.Г.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: guseinov_ag@mail.ru

Статья посвящена исследованию региональной политики ЕС. В европейских странах в течение нескольких лет исследовались и получали развитие меры по сокращению межнациональных и межрегиональных экономических различий в области сельскохозяйственной, структурной, социальной и региональной политики. Региональная политика стала составной частью среднесрочной экономической политики ЕЭС. В статье автором выделены этапы развития региональной политики ЕЭС/ЕС – 1 этап 1958–1963 гг., 2 этап 1966–1970 гг., 3 этап 1975–1988 гг., 4 этап с 1989 до настоящего времени. С каждым этапом увеличивались структурные финансовые фонды в реальном выражении. Проанализированы приоритетные цели структурных фондов ЕС в 1994–1999 гг. С 1989 года региональная политика ЕЭС/ЕС проводится на новых принципах: все финансовые ресурсы объединены в одном структурном фонде. Кардинально изменены и принципы финансирования – произошел отказ от всех ранее существовавших региональных программ, кроме межгосударственных, и осуществлен переход к «индикативному методу» предоставления ресурсов в зависимости от принадлежности района к той или иной группе «проблемных территорий». При этом цели региональной политики все больше сочетаются с задачами проведения общей экономической политики в рамках ЕС. В статье автором приведены 7 типов проблемных регионов: периферийные регионы ЕС, сельскохозяйственные регионы ЕС, депрессивные регионы ЕС, особый тип региона, пограничные регионы, регионы с очень низкой плотностью населения, регионы большого города. Автором статьи разработаны рекомендации и приоритеты новой региональной политики.

Ключевые слова: региональная политика, единство, диспропорции, сообщество, этапы, межгосударственное регулирование, гранты, структурные фонды, приоритеты, цели, алгоритм, принципы, проблемные регионы, типы, рекомендации, федеративное устройство, унитарное государство

FORMATION OF REGIONAL POLICY AT THE EU LEVEL

Guseynov A.G.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Dagestan State University», Makhachkala, e-mail: guseinov_ag@mail.ru

The article investigates the EU regional policy. In European countries for several years studied and prepared measures to reduce the development of inter-ethnic and inter-regional economic disparities in agricultural, structural, social and regional policies. Regional policy has become an integral part of the medium-term economic policy EEC. In the article the author distinguishes stages of regional development policy EES/ES-Phase 1 1958–1963 1966–1970 Stage 2, Stage 3 1975–1988, Stage 4 from 1989 to the present. With each step increased structural financial funds in real terms. Analyzed the priorities of EU structural funds in 1994–1999. Since 1989, the regional policy of EEC/EU is conducted on new principles: all financial resources combined into a structural fund. Been changed and the principles of financing, there was a failure of all pre-existing regional programs, except for inter-state and a transition to the «indicative method» of providing resources in the area of affiliation to a particular group of «problem areas». In this case the goal of regional policy increasingly combined with the objectives of the general economic policies in the EU. In the article the author are 7 types of problem regions: preference of EU regions, agricultural regions of the EU, the depressed regions of the EU, a special type of region, border regions, regions with very low population density regions of the city. Journalist developed recommendations and priorities of the new regional policy.

Keywords: regional policy, unity, disparities, community, steps interstate regulation, grants, structural funds, priorities, objectives, algorithm, principles, problem areas, types, recommendations, the federal structure, unitary state

Еще Римский договор 1957 г. содержал две явных региональных компоненты, имевшие отношение к транспорту и сельскому хозяйству. Обе имеют очевидные пространственные составляющие. Впоследствии региональное измерение общеевропейской политики стало более явным, поскольку эта политика начала охватывать в том числе социальные меры, что вызвало потребность создать механизмы для пространственного перераспределения ресурсов [7].

Вообще укрепление экономического единства тогда еще Европейского экономического сообщества и обеспечения его гармоничного развития числились среди главных целей Римского договора. Указанный договор, однако, не содержал никакого обеспечения, касающегося активной региональной политики.

Потребовалось несколько лет, чтобы на уровне ЕЭС началось исследование региональных проблем и получил развитие целый диапазон мер по сокращению межнациональных и межрегиональных экономических различий: сельскохозяйственная политика, структурная политика, социальная политика, региональная политика, каждая из которых обеспечивалась собственным финансированием [6]. Это дало свои результаты: в период с 1958 по 1968 годы региональные различия в доходах на душу населения уменьшились во всех

государствах – членах тогдашнего ЕЭС, сохранялись лишь в Италии.

В дополнение к общей политике на уровне ЕЭС отдельные страны-члены проявили высокую активность в развитии их собственной региональной политики.

Фактически региональная экономическая политика на уровне Сообщества формировалась постепенно: сначала национальные правительства проводили собственную региональную политику, но разработка некоторых составляющих общей политики Сообщества становилась все более сложной (невозможной) без реализации ее элементов на региональном уровне.

Тем не менее в 60–70-е гг., вопреки ожиданиям, территориальные диспропорции внутри ЕЭС лишь усилились, что было связано как с неблагоприятной экономической конъюнктурой и обострением конкуренции, так и вступлением в Сообщество новых, относительно менее развитых стран. Это побудило начать разработку в конце 60-х гг. полноценной долгосрочной концепции региональной политики ЕЭС.

После соответствующего решения Европейского Совета от 15 апреля 1964 г. региональная политика стала составной частью среднесрочной экономической политики ЕЭС. Первая среднесрочная программа (1966-70), одобренная Советом в 1967 г., содержала специальную главу, посвященную региональной политике [4].

Следующим шагом на пути развития региональной политики стала Третья среднесрочная программа экономической политики, принятая Европейским Советом 8 февраля 1971 г. Среди прочего эта Программа включала в себя два главных пункта [5]:

- лучшую координацию национальной региональной политики и региональных потребностей для того, чтобы при проведении национальной политики страны –члены ЕЭС принимали во внимание позицию всего Сообщества; это должно было отражаться в структуре ее направлений;
- ответственность всего Сообщества за региональное развитие входящих в него стран.

В табл. 1 приведены этапы развития региональной политики ЕЭС/ЕС.

Таблица 1

Этапы развития региональной политики ЕЭС/ЕС

Этапы	Региональные проблемы	Меры решения региональных проблем	Цели и задачи региональной политики	Результаты
1) 1958–1963 гг.	Межрегиональные экономические различия	Сельскохозяйственная политика, структурная политика, социальная политика, региональная политика	Сокращение межрегиональных различий	Региональные различия в доходах на душу населения уменьшились практически во всех государствах – членах ЕЭС
2) 1966–1970 гг.	Усиление территориальных диспропорций внутри ЕЭС	Среднесрочная программа (1966–70), долгосрочная концепция региональной политики ЕЭС	Сокращение территориальных диспропорций внутри ЕЭС	Неравномерное сокращение территориальных диспропорций внутри ЕЭС
3) 1975–1988 гг.	Финансирование мероприятий региональной политики	Финансирование мероприятий региональной политики из нескольких структурных фондов, определение получающими странами направления расходования выделяемых средств, создание Комитета по региональной политике при Совете Министров ЕЭС и Европейского фонда регионального развития (ЕФРР)	Сокращение межрегиональных различий, повышение занятости в отсталых районах, развитие инфраструктуры отсталых районов	Значительное сокращение межрегиональных различий
4) с 1989 г.	Осуществление самостоятельного регулирования территориального развития на уровне ЕЭС/ЕС	Объединение в одном фонде всех выделяемых средств на территориальное развитие на уровне ЕЭС/ЕС	Сокращение межрегиональных различий	Прекращение нарастания территориальных диспропорций в развитии в рамках ЕС

Источник. Таблица разработана автором диссертации.

В 1975 г. начали свою работу Комитет по региональной политике при Совете Министров ЕЭС (решение о создании его было принято в 1972 г.) и Европейский фонд регионального развития (ЕФРР), действующие в рамках бюджета ЕЭС. Основной задачей ЕФРР стало предоставление субсидий при способствующих повышению занятости инвестициях в экономику отсталых районов. Субсидии могли составлять до 20% инвестиций, но не более 50% помощи, оказываемой по данному проекту национальным правительством. Кроме того, за счет средств ЕФРР предусматривалось поощрение капиталовложений в развитие инфраструктуры.

Накануне истечения трехлетнего срока функционирования ЕФРР (своего рода испытательного срока), 3 июня 1977 г., Комиссия европейских сообществ представила свои соображения и выводы Европейскому Совету.

В феврале 1979 г. Европейский Совет принял окончательные рекомендации по принципам проведения региональной политики в рамках Сообщества.

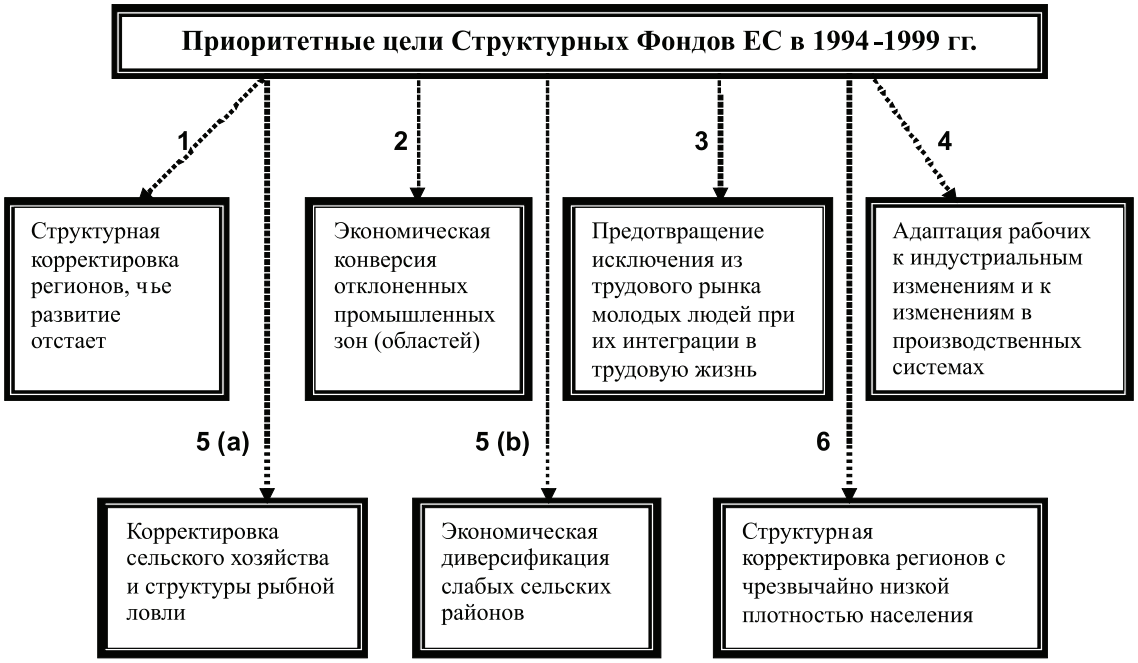
Резолюция Совета от 6 февраля 1979 г., в частности предполагала, что Комиссия европейских сообществ должна готовить периодически сообщения относительно результатов социально-экономических достижений в регионах стран Сообщества и на их основании предлагать рекомендации и приоритетные направления.

На реализацию региональной политики стали выделять средства наряду с ЕФРР и из других структурных фондов ЕЭС. Так, в 1981–1989 гг. особой статьей финансирования стала поддержка французских и итальянских регионов, пострадавших от вступления в ЕС Испании и Португалии.

В 80-е гг. минувшего столетия региональная политика ЕЭС в основном сводилась к грантам и в некоторой степени к трудовой субсидии. Ж. Делор, тогдашний председатель КЕС, критически относился к последним мерам, поскольку они искусственно сокращали стоимость труда и капитала в регионе. Они также вошли в противоречие с задачами повышения конкурентоспособности ЕЭС. Ж. Делор отстаивал меры, которые бы не искажали действия рыночных сил, в частности предлагал помощь в развитии инфраструктуры и поддержку местного предпринимательства.

Постепенно регулирование территориального развития становилось все более важным направлением сотрудничества в рамках ЕЭС, к концу 80-х годов значение общеевропейского уровня регулирования стало сопоставимым с национальным. К этому же времени прекратилось нарастание территориальных диспропорций в развитии в рамках ЕС.

В период между 1987 и 1993 годами структурные фонды увеличились вдвое в реальном выражении. Отстающим регионом был определен такой регион, чей ВНП находится ниже 25 процентов среднего уровня по ЕЭС. На рисунке показаны приоритетные цели Структурных Фондов ЕС в период 1994–1999 гг.



Цели Структурных фондов ЕС в 1994–1999 гг. Алгоритм дерева разработан автором статьи

Такие регионы охватывают всю Ирландию, Грецию и Португалию, 58 процентов территории Испании, 36 процентов – Италии, 3 процента – Великобритании и Франции и «новые земли» Германии. В таких регионах проживает 21 процент всего населения ЕС. В период между 1983 и 1993 годами 60 процентов величины фондов были направлены отстающим регионам. Общая помощь составила 1,2 процента от совокупного ВНП регионов в 1989 г. и увеличилась до 1,6 процента в 1993г.. Эти трансферты ЕЭС в течение того же периода составляли от 3 до 5 процентов от ВНП Греции, Ирландии и Португалии и приблизительно от 3 до 7 процентов от их совокупных инвестиций.

Преобразованный с 1 января 1994 года, Европейский союз требует значительного укрепления солидарности между странами – членами и, как следствие, развития структурной политики. Подписание Маастрихтского договора в декабре 1991 г. дало развитию европейской экономики новое измерение. Сам успех новой масштабной цели мог быть подорван сохранением чрезмерных экономических и социальных различий между государствами – членами. Кроме того, статья 2 Маастрихтского договора провозглашает содействие экономическому и социальному единству одним из необходимых условий для успеха деятельности всего ЕС.

Поэтому протокол об экономическом и социальном единстве к Маастрихтскому договору устанавливает, что «финансовые взносы ЕС будут осуществлять в пользу государств – членов Союза» с величиной ВНП на душу населения меньшей, чем 90 процентов от средней величины по всему ЕС.

В соответствии с этими критериями, четыре государства – члена ЕС – Испания, Португалия, Греция и Ирландия с общим населением почти 63 миллиона человек (или почти пятая часть населения ЕС) получают помощь от Фонда единства.

В частности, статья 130d устанавливает, что Фонд единства обеспечивает «финансовое содействие проектам в области окружающей среды и трансъевропейских сетей в области транспортной инфраструктуры» – другими словами, проектам в областях, где любое сокращение общественных инвестиций из-за строгой бюджетной дисциплины было бы чрезвычайно разрушительно. Страны, получающие помощь, должны поэтому дать согласие не сокращать их собственные инвестиции в транспортную инфраструктуру и защиту окружающей среды.

С 1989 г. региональная политика ЕЭС/ЕС проводится на новых принципах. Все финансовые ресурсы объединены в одном структурном фонде, при этом к 1993 г. их величина выросла вдвое по сравнению с 1987 г. Кардинально изменены и принципы финансирования – произошел отказ от всех ранее существовавших региональных программ, кроме межгосударственных, и осуществлен переход к «индикативному методу» предоставления ресурсов в зависимости от принадлежности района к той или иной группе «проблемных территорий». При этом цели региональной политики все больше сочетаются с задачами проведения общей экономической политики в рамках ЕС. Усилилась и координация национального регулирования территориального развития между странами – членами ЕС.

В последнее время в Европейском союзе различают семь типов проблемных регионов [8]. В табл. 2. приведены 7 типов проблемных регионов, выделяемых в региональной политике ЕС.

Начиная с создания ЕЭС/ЕС, цели региональной политики объединения были сформулированы и нашли несколько раз отражение в официальных документах [3].

- Цели, заявленные в первом сообщении Комиссии по региональной экономической политике ЕЭС, 1965 г.
- Цели, заявленные в предложении Комиссии Совету, 1969 г.
- Рекомендации для реализации региональной политики Сообщества, заявленные в сообщении Thomson, 1973 г.
- Цели, заявленные в новых рекомендациях, 1977 г.
- Рекомендации и приоритеты, основанные на первом и втором периодическом сообщениях.

Цели, сформулированные в этих документах, были всегда очень общими, например, в документе «Региональная политика Сообщества – новые рекомендации» (1977) сказано:

- Решать существующие региональные проблемы, которые обнаруживаются и в регионах, традиционно менее развитых, и в тех, которые вовлечены в процесс индустриального или сельскохозяйственного преобразования (reconversion).
- Предотвращать новые региональные дисбалансы, являющиеся результатом изменения в мировых экономических структурах или следствием мер, применяемых Сообществом в пределах его собственных границ.

Термин «цели» больше не используется в первом периодическом сообщении (1981). Сообщение Комиссии Совету, основанное на первом периодическом сообщении, содержит заголовок «Рекомендации и приоритеты новой региональной политики» [2].

Предложенные в Сообщении Комиссии семь рекомендаций и приоритетов приведены в табл. 3.

Таблица 2

Типы проблемных регионов в ЕС

Тип проблемного региона	Критерии определения (отбора)	Общая черта регионов	Типичные примеры регионов
1. Периферийные регионы ЕС	Характеризуются преимущественно сельскохозяйственной направленностью	Слаборазвитость в широком смысле	Южная Италия, Ирландия, большинство регионов Испании, Португалии и Греции. Burgenland (Австрия) и северная часть Финляндии также могут быть отнесены к этой группе
2. Сельскохозяйственные регионы ЕС	Отличаются от регионов первой группы тем, что они – не периферийные	Регионы данного типа не так удалены от крупных городских центров, как регионы первой группы	Schleswig-Holstein в Германии и Север Нидерландов
3. Депрессивные регионы ЕС	Характеризуются преимущественно угольной и текстильной направленностью	Глубокий спад экономической активности	Юг Уэльса, Север Англии и Wallonie в Бельгии
4. Особый тип региона	Характеризуются осложненными условиями	Эти регионы отличались абсолютно иной экономической системой	Новые земли Германии (прежняя Восточная Германия)
5. Пограничные регионы	Характеризуются недостаточной координацией инфраструктуры (автомобильные, железные дороги, каналы и т.д.)	Недостаточная координация инфраструктуры с обеих сторон границы	Таких регионов множество в ЕС
6. Регионы с очень низкой плотностью населения	Характеризуются плотностью населения менее 8 человек на 1 км^2	Чрезвычайно низкая плотность населения	Северные регионы Швеции и Финляндии
7. «Регионы большого города»	Характеризуются сверхурбанизацией мегаполисов	Резкое обострение социальных, экономических и экологических проблем	Мегаполисы Великобритании, Германии, Франции и других стран ЕС

Источник. Таблица разработана автором статьи.

Второе периодическое сообщение открывается с напоминанием целей региональной политики. Подчеркнуты три главные цели.

1. Региональная политика Сообщества должна способствовать достижению более высокой степени сближения между государствами – членами ЕЭС, более сбалансированному экономическому развитию в пределах Сообщества, сокращению региональных различий, особенно в уровнях безработицы и основных показателях производства.

2. Комиссия европейских сообществ рассматривает региональное развитие и структурные изменения в экономике менее развитых регионов наряду с преобразованием индустриально развитых регионов.

3. Активизация использования местного потенциала роста менее развитых регионов.

Начиная с 1989 г. мероприятия структурного фонда ориентированы на реализацию следующих пяти целей:

1) подъема слаборазвитых районов – регионов так называемой 2-й ступени, где ВВП на душу населения меньше 75% от среднего по ЕЭС/ЕС, или отнесенных к таковым по неформальным критериям; на реализацию этой цели выделяется 2/3 средств структурного фонда;

2) структурной перестройки в депрессивных районах – регионах так называемой 3-й ступени, где за последние 3 года доля безработных, появившихся вследствие сокращения занятости в промышленности, превышает среднюю величину по ЕЭС/ЕС, доля промышленных рабочих за длительный период превышает среднюю величину по ЕЭС/ЕС, потеря рабочих мест за последние 3 года серьезно обостряет проблемы безработицы; регионы определяются после направления соответствующих предложений стран – членов ЕЭС/ЕС на утверждение Европейской комиссии;

3) уменьшения долгосрочной безработицы в отдельных странах;

4) создания условий для занятости молодежи в отдельных странах;

5а) отраслевой переориентации аграрного производства в отдельных странах;

5б) поддержки территорий с преобладающим сельским населением – регионов 3-й ступени, где доля занятых в сельском хозяйстве выше средней по ЕЭС/ЕС, низкий уровень доходов в сельской местности, низкий уровень ВВП на душу населения; регионы утверждаются также на основе заявок стран – членов ЕЭС/ЕС.

Таблица 3

Рекомендации и приоритеты новой региональной политики

Рекомендации и приоритеты	Региональные проблемы	Меры региональной политики
1. Высшим приоритетом региональной политики объявлено создание новых рабочих мест	Долгосрочная безработица в отдельных странах ЕЭС	Поощрение трудоемких работ, основанных на современной технологии, а также на производство услуг
2. Повышение производительности в более слабых регионах ЕЭС	Возрастающее расхождение в уровнях производительности	Совершенствование методов управления, улучшение делового климата, повышение квалификации работников, инвестиции в инфраструктуру, передача технологий
3. Использование местного потенциала развития	Максимальное освобождение и использование потенциала роста менее развитых регионов	Программы регионального развития, включающие такие формы и направления, которые бы подходили для решения социально-экономических проблем менее развитых регионов
4. Концентрация ресурсов в регионах с серьезными структурными проблемами	Серьезная структурная отсталость региона, приход в упадок промышленности региона, слабые сельские районы, регионы с чрезвычайно низкой плотностью населения	Выделение средств из Структурных Фондов ЕЭС/ЕС
5. Более тесная координация между фондами Сообщества и национальными финансовыми инструментами	Улучшение взаимодействия между фондами Сообщества и национальными финансовыми инструментами государств – членов ЕЭС	Интегрированные действия фондов Сообщества и национальных финансовых инструментов
6. Тесная взаимосвязь между региональной политикой и другими видами политики, проводимой в рамках Сообщества	Слабая согласованность между региональной политикой и другими видами политики, проводимой в рамках Сообщества	Тесная взаимосвязь между региональной политикой и другими видами политики, проводимой в рамках Сообщества, при разработке и реализации основных видов политики Сообщества (RIAs) и принятии сопутствующих мер
7. Координация региональной политики Сообщества и региональной политики государств, входящих в ЕЭС	Несогласованность региональной политики Сообщества и региональной политики государств, входящих в ЕЭС	Региональные программы развития, представленные государствами – членами ЕЭС Комиссии европейских сообществ

Источник. Таблица разработана автором статьи.

После вступления в ЕС Австрии, Швеции и Финляндии в 1995 г. к этим целям была добавлена еще одна – содействие развитию регионов с чрезвычайно низкой плотностью населения – менее 8 чел. на 1 км^2, причем список территорий определен протоколом к договору о вступлении названных стран в ЕС.

Реформа регулирования территориального развития привела к перераспределению средств в пользу наименее отсталых стран, на слаборазвитые районы приходится основная часть выделяемых средств. По сравнению с первым этапом заметно повысилась доля субсидий ЕЭС/ЕС в общей сумме инвестиций в проект. В 1990–1993 годах появилось 10 новых межгосударственных программ [1]. В табл. 4 приведены эти программы.

Выбор в качестве критериев отбора регионов, которым необходимо оказывать поддержку, таких, как ВВП на душу населения и длительная безработица, связан с исследованием специальной комиссии ЕЭС, проводившей в 1981 г. анализ влияния тех или иных факторов на остроту региональных проблем. Рассматривались такие показатели, как миграционный баланс, коэффициент прироста населения в трудоспособном возрасте, структура занятости, уровень безработицы, степень распространения неполной занятости в сельском хозяйстве, ВВП на душу населения, производительность труда, уровень инвестиционной активности, уровень периферийности, динамика ВВП на душу населения за 10 лет, увеличение населения в трудоспособном возрасте. Было установлено, что 3/4 региональных различий в ЕЭС определяют 3 фактора: слабое экономическое развитие, обусловленное периферийностью, несбалансированный рынок труда, низкий уровень трудовой активности – не обеспечивающие рациональное использование трудовых ресурсов региона.

Таблица 4

Межгосударственные программы, которые появились в ЕЭС/ЕС в период 1990-1993 годов

Наименование программы	Цели и задачи программы
1. «Решар»	Стимулирование угледобывающих районов
2. «Энвирег»	Вторичное использование пресной воды в средиземноморских регионах
3. «Интеррег»	Перепрофилирование отраслевых структур приграничных территорий по мере создания единого внутреннего рынка в ЕЭС/ЕС после 1993 года
4. «Реджис»	Диверсификация экономики на удаленных островах, создание сетей электро- и газоснабжения в периферийных регионах, принадлежащих странам – членам ЕС
5. «Реген»	Создание сетей электро- и газоснабжения в периферийных регионах
6. «Юроформ»	Поощрение сотрудничества между структурно слабыми территориями в области профессионального образования
7. «Страйд»	Вклад в развитие научно-технического потенциала слаборазвитых районов
8. «Призма»	Обеспечение регионам возможностей подключения к создающемуся в рамках ЕС единому рынку государственных заказов
9. «Телематик»	Внедрение принципиально новой системы телекоммуникаций в депрессивных районах
10. «Лидер»	Стимулирование отраслевой диверсификации сельских районов

Источник. Таблица разработана автором статьи.

В 2000 г. была проведена реформа целей региональной политики. Ради повышения прозрачности и эффективности число целей на 2000–2006 гг. было сокращено с 7 до 3.

По новым правилам было сокращено с 13 до 4 число инициатив (межгосударственных программ) ЕС. После сокращения действуют:

– «Интеррег» (стимулирование приграничной, транснациональной и межрегиональной кооперации);

– «Лидер» (содействие сельскому развитию через инициативы местных активистских групп);

– «Иквел» (развитие новых способов борьбы со всеми формами дискриминации и неравенства в отношении доступа на рынок труда);

– «Урбан» (стимулирование экономического и социального обновления попавших в кризис городов и пригородов).

Итак, основными политическими принципами региональной политики в ЕС являются следующие:

1) наличие надежной законодательной базы, чтобы инвесторы и общественность были уверены в объективности выделения районов поддержки и мер стимулирования;

2) долгосрочный характер и направленность на решение структурных задач;

3) рыночная ориентация;

4) пространственная направленность, т.е. ограничение числа районов поддержки;

5) скоординированность действий органов власти разных уровней.

В странах ЕС при оценке и обосновании региональных приоритетов важное место отводится таким показателям, как душевые доходы и занятость, по критическим отклонениям которых от средненациональных значений и принимаются целевые меры, включая реструктуризацию (конверсию) экономики регионов и др. В то же время главной целью практически во всех странах ЕС является стремление к созданию для жителей равных условий доступа к труду, образованию и услугам.

Очень важно отметить, что западноевропейская система регионального планирования не зависит принципиально от

характера государственного устройства, федеративного или унитарного. На высшем уровне обычно не разрабатывается каких-либо генеральных комплексных планов, хотя ранее они существовали. Здесь, прежде всего, принимаются законодательные, нормативные акты, регламентирующие работу этой системы в целом. Важно то, что именно в законах и нормативных актах о региональном развитии и формулируются собственно приоритеты. Иногда, правда, делаются отраслевые/секторальные генеральные схемы. В последнее время это касается, прежде всего, «транспортных коридоров», задачи создания которых задаются на общеевропейском уровне.

Региональные планы (схемы) в странах ЕС разрабатываются на уровне всех территориальных единиц с нарастающей степенью детализации вниз. Стандартный период обновления – 5 лет, максимум –10.

Принципиально важно, что именно через систему регионального планирования реализуется наибольшая часть государственных средств (из бюджетов всех уровней), идущих на совершенствование обустройства территории и оказывающих реальное воздействие на региональное развитие. Важно и то, что эта система имеет открытый характер, решение многих задач регламентируется общеевропейскими нормами (с учетом этого и выделяются средства Структурных фондов), четко сформулированной системой целей и критериев, с привлечением соответствующих средств.

Из сказанного можно сделать вывод, что региональная политика развивается и совершенствуется и на уровне государств – членов ЕС, и на наднациональном уровне в рамках ЕС в целом. Эта наднациональная практика оказывает существенное влияние на национальную региональную политику (особенно менее развитых стран), которая имеет тенденцию к унификации. Тем не менее сохраняются и национальные особенности, которые значительно разнообразят и обогащают общеевропейский опыт.

При всем многообразии применяемых в странах ЕС экономических методов стимулирования регионального развития можно выделить несколько общих принципов, которые, очевидно, можно было бы применить и в российской практике:

- строгое соответствие применяемых стимулов определенным задачам государственной стратегии/политики регионального развития;
- учет принципов и других видов государственной секторальной политики (например, антимонопольной, транспортной, энергетической, промышленной и др.);
- четкое официальное выделение проблемных регионов различного типа;
- обоснованный официальный выбор критериев отбора регионов, которым необходимо оказывать поддержку;
- четкое официальное формулирование целей региональной политики;
- сочетание целей региональной политики с задачами проведения общей экономической политики в стране;
- четкое официальное выделение приоритетов региональной политики;
- ответственность государства за сбалансированное развитие регионов страны;
- безусловная адресность применительно к конкретным хозяйственным субъектам;
- приоритетность малых и средних предприятий;
- паритетное участие государства, регионов и хозяйственных субъектов в реализации стимулируемых мероприятий;
- сочетание различных стимулов с целью достижения синергетического эффекта;
- поддержка региональных инициатив по разработке и координации собственной социально-экономической и иной политики с общегосударственной;
- контроль за использованием выделяемых средств в соответствии с заявленными целями, задачами и критериями.

Список литературы

1. Кузнецова О.В. Экономическое развитие регионов: теоретические и практические аспекты государственного регулирования. – М.: УРСС, 2002. – С. 257–263.
2. ECC (1981), Com. (81) 152, op. cit.
3. EEC (1965), Première communication de la Commission sur la politique régionale dans la Communauté Economique Européenne, Brussels, op. cit. ECC (1969), Pour une politique régionale dans la Communauté, Brussels. ECC (1977), Report on the regional problems in the enlarged Community, op. cit., pp.
4. O.J., n^0 10/79 of 25.4.1967.
5. O.J., n^0 L49 of 1.3.1971.
6. Regional economic performance within the European Union / Ed. by Button K., Pentecost E. – Cheltenham; Northampton: Elgar, 1999. – IX. – pp. 26–45.
7. Thirwall (1974), Armstrong (1978) и Cheshire и другие (1991)
8. Vanhove N. Regional policy: A European approach. – Aldershote etc.: Ashgate, 1999, pp. 415–441.

References

1. Kuznecova O.V. Jekonomicheskoe razvitie regionov: teoreticheskie i prakticheskie aspekty gosudarstvennogo regulirovanija. M.: URSS, 2002, pp. 257–263.
2. ECC (1981), Com. (81) 152, op. cit.
3. EEC (1965), Première communication de la Commission sur la politique régionale dans la Communauté Economique Européenne, Brussels, op. cit. ECC (1969), Pour une politique régionale dans la Communauté, Brussels. ECC (1977), Report on the regional problems in the enlarged Community, op. cit., pp.
4. O.J., n^0 10/79 of 25.4.1967.
5. O.J., n^0 L49 of 1.3.1971.
6. Regional economic performance within the European Union / Ed. by Button K., Pentecost E. – Cheltenham; Northampton: Elgar, 1999. IX. pp. 26–45.
7. Thirwall (1974), Armstrong (1978) и Cheshire и другие (1991)
8. Vanhove N. Regional policy: A European approach. Aldershote etc.: Ashgate, 1999, pp. 415–441.

Рецензенты:

Магомедов А.Г., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала;

Магомедов Р.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 330.101.54

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ

Ибрагимова Э.И.

Государственный комитет Республики Татарстан по тарифам, Казань, e-mail: deliser@mail.ru

В статье рассмотрены методологические вопросы исследования взаимосвязанных категорий, характеризующих современный инвестиционный процесс: инвестиционный климат, инвестиционный потенциал, инвестиционная привлекательность, инвестиционная активность хозяйствующих субъектов. Раскрыта сущность данных категорий с точки зрения различных теоретических подходов, представлена авторская трактовка инвестиционной привлекательности хозяйствующего субъекта в современных социально-экономических условиях. Обосновано, что применение факторного подхода к оценке инвестиционного климата более всего соответствует основным методологическим требованиям, при таком методологическом подходе к оценке инвестиционного климата хозяйственных систем разного уровня сводным показателем выступает сумма средневзвешенных оценок по всему комплексу факторов. На основе проведенного научного анализа автором сформулирован вывод о том, что система категорий, характеризующих инвестиционный процесс, трансформируется адекватно происходящим в современной экономике изменениям.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционная деятельность, инвестиционный климат, инвестиционная привлекательность, инвестиционная активность, хозяйствующий субъект

THEORETICAL ASPECTS OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE ECONOMY

Ibragimova E.I.

State Committee of the Republic of Tatarstan on Tariffs, Kazan, e-mail: deliser@mail.ru

The article considers the methodological issues of interrelated categories that characterize modern investment process: investment climate, investment potential, investment attractiveness, and the investment activity of economic entities. The essence of these categories is revealed from the point of view of different theoretical approaches, and the author's interpretation of investment attractiveness of the economic entity in the modern socio-economic conditions is presented. It is justified, that the use of the factorial approach to the assessment of the investment climate is more in line with the basic methodological requirements. Under methodological approach to the assessment of the investment climate of the economic systems of different levels, the sum of the weighted average of the estimates for the full range of factors acts as a composite indicator. On the basis of scientific analysis the author concludes that the system of categories characterizing the investment process is transformed according to the changes taking place in modern economy.

Keywords: investments, investment activity, investment climate, investment attractiveness, investment activity, business entity

Интерес к исследованию инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов возник еще во времена меркантилистов и физиократов. По мере развития экономической науки происходит трансформация теоретических и методологических подходов, наполнение новым содержанием категорий, отражающих процесс инвестиционной привлекательности на разных уровнях социально-экономической системы, совершенствуется система оценки уровня и качества инвестиционной привлекательности современной экономики.

На уровне микроэкономики основными критериями для инвестора при определении объекта инвестирования являются ожидаемая доходность на вложенный капитал, сопоставимая со степенью риска, а также получение бюджетного, социального или экологического эффекта от освоения инвестиций. В этой связи следует согласиться с мнением У.Ф. Шарпа, считающего, что важно определить сущность понятий «инвестиционный процесс» и «инвестиционная среда». При этом справедливо, на наш взгляд, что инвестиционная среда характеризуется типами ценных бумаг, обращающихся на рынке, а также условиями их приобретения и продажи, а инвестиционный процесс определяет, каким образом инвестор принимает решения при выборе бумаг, объемов и сроков вложения [5]. Фактор управления активами компании, как известно, является самой распространенной корпоративной стратегией и важнейшим конкурентным преимуществом современной компании [4].

На мезоэкономическом уровне на первый план выходят понятия инвестиционной привлекательности региона, инвестиционного климата, инвестиционного потенциала, инвестиционного риска и инвестиционной ситуации. Грамотный подход к оценке данных процессов и явлений позволит эффективно провести структурную перестройку экономики. Под инвестиционной привлекательностью предлагается понимать промышленный потенциал, эффективность инвестиционных программ развития, способность генерации денежных (финансовых) потоков. Поскольку

кредитоспособность отражает возможность обслуживания своих долговых обязательств, то инвестиционная привлекательность является необходимым, но не достаточным условием высокого кредитного рейтинга субъекта экономики [1].

Согласно утверждению английского экономиста и нобелевского лауреата Джона Хикса «экономические подъемы наступают тогда и только тогда, когда у хозяйствующих субъектов появляются хозяйственные планы, и они приступают к их реализации». Реализация планов – это инвестиции. Поэтому, если мы хотим понимать ожидать ли роста или стагнации, мы должны следить за инвестиционной активностью в стране. А инвестиционная активность – это не только статистика, которая, как показывает практика, зачастую отстает от текущего момента, а конкретные идеи и их воплощение в жизнь в различных формах [3].

В качестве показателя инвестиционной активности используется показатель доли инвестиций в ВВП страны. Так, коллектив авторов книги «Системный мониторинг: Глобальное и региональное развитие» предлагает применять валовые инвестиции в основной капитал (Gross fixed capital formation) как долю от ВВП (по данным Всемирного банка). Авторы доказывают, что данный показатель в виде зависимой переменной может быть прокоррелирован с другими показателями базы данных Всемирного банка. При этом понятие валового образования основного капитала включает в себя инвестирование в строительство промышленных предприятий, приобретение машинного оборудования и аппаратуры, строительство дорог, социальных объектов, жилья, офисов, благоустройство земельных площадей и т.п. [2].

Для учета всех факторов, влияющих на инвестиционную активность хозяйствующих субъектов, было введено интегральное понятие инвестиционного климата. Это понятие отличается сложностью и комплексностью и может рассматриваться как на макро-, так и на микроэкономическом уровне. Согласно российскому рейтинговому агентству «Эксперт», инвестиционный климат включает объективные возможности страны или региона (инвестиционный потенциал) и условия деятельности инвестора (инвестиционный риск). Инвестиционный потенциал региона складывается из восьми частных потенциалов (каждый из которых в свою очередь характеризуется целой группой показателей).

Как экономическая категория «инвестиционный климат» – это совокупность субъективных и объективных условий функционирования инвестиционного рынка, формирующаяся под воздействием многообразия взаимосвязанных процессов и характеризующая основной компонент инвестиционной деятельности.

Имеют место несколько характерных подходов к определению экономической сущности и к оценке инвестиционного климата. Первый основывается на оценке динамики валового внутреннего продукта, национального дохода, объемов производства промышленной продукции, динамики распределения национального дохода, соотношения накопления и потребления, состояния законодательства по регулированию процесса инвестирования; развития элементов рынка инвестиций. В этом случае за основной оценочный показатель принимается уровень прибыльности используемых ресурсов. Данный подход достаточно прост, так как отражает главную цель любого инвестора в виде получения прибыли и возврата вложенных средств. В нем не отражаются взаимные интересы участников инвестиционного процесса, отсутствует взаимосвязь инвестиционного климата с инновациями и экономической устойчивостью, игнорируются объективные связи фактора инвестиций с другими ресурсными факторами развития хозяйственной системы.

При втором подходе в качестве основных характерных составляющих инвестиционного климата рассматриваются инвестиционный потенциал (социально-экономический потенциал) и инвестиционные риски. При этом инвестиционные риски оцениваются с позиции вероятности потерь инвестиций и дохода. При таком подходе к оценке инвестиционного климата превалирует учет интересов стратегического инвестора.

Третий подход базируется на оценке множества факторов, влияющих на инвестиционный климат. Эти факторы характеризуют экономический потенциал, общие условия хозяйствования, состояние рыночной среды в рассматриваемой хозяйственной системе, а также политическую, социальную, организационно-правовую и финансовую ситуации. Характерными отличительными особенностями такого подхода к оценке инвестиционного климата являются: комплексность и многофакторный характер данного подхода; противоположность категорий инвестиционного риска и инвестиционного климата; обоснование объективности характера инвестиционного климата, его независимости от воли отдельных инвесторов; связь инвестиционного климата с инвестициями в реальный сектор экономики, с инвестициями в основной

капитал, с инвестиционным потенциалом и условиями деятельности инвестора; приоритет качественной однородности факторов при классификации регионов.

При многофакторном подходе к оценке инвестиционного климата хозяйственных систем разного уровня сводным показателем выступает сумма средневзвешенных оценок по всем вместе взятым факторам. Естественно, что сводный показатель оценки не может служить однозначным критерием привлекательности той или иной хозяйственной системы для вложения инвестиций. Поэтому его обычно дополняют информацией о развитости тех или иных факторов, которые оказывают непосредственное влияние на состояние и динамику инвестиционного климата.

Применение факторного подхода к оценке инвестиционного климата более всего соответствует основным методологическим требованиям. Каждому конкретному хозяйствующему субъекту необходим свой инвестиционный климат, который должен соответствовать паритету интересов, быть стабильным в течение длительного периода времени и в то же время достаточно гибким, учитывающим перемены в соотношении факторов общественного производства, политических, законодательных, социальных и др.

К преимуществам данного подхода следует отнести: использование статистических данных; учет взаимодействия множества факторов с иерархичностью национальной экономической системы; дифференцированный подход к различным экономическим ситуациям в хозяйствующих субъектах при определении их инвестиционной привлекательности; возможности обеспечения максимально эффективного использования всех источников инвестиций.

Оценка инвестиционного климата представляет собой основу для принятия любого инвестиционного решения. Это необходимо как со стороны процедуры выбора инвестиционного решения, так и со стороны оценки целого ряда факторов и тенденций. Необходимо учитывать мотивацию как инвестора, так и субъекта инвестирования.

Понятие инвестиционного климата многогранно и подлежит рассмотрению на макро- и микроэкономическом уровне. Традиционно оно означает наличие определенных условий привлекательности инвестирования, влияющих на приоритеты инвесторов в принятии стратегического решения об участии в инвестиционном процессе. На макроуровне это понятие предусматривает выявление показателей политической, экономической и социальной сферы для предполагаемых инвестиций.

На микроуровне инвестиционный климат представляет собой совокупность различного рода условий (социальных, политических, экономических, законодательных, природно-сырьевых, производственных, криминогенных, экологических и др.), оказывающих влияние на выбор объектов инвестирования, объемы и активность инвестирования в тот или иной выбранный объект.

Инвестиционный климат региона включает в себя две составляющие: инвестиционную активность в регионе и его инвестиционную привлекательность, которые являются функционально взаимосвязанными. Инвестиционная активность региона представляет собой процесс наращивания объемов и темпов инвестирования в основной капитал региона.

С точки зрения экономической теории инвестиционная активность – это реальное вложение ресурсов за определенный период – происшедший или происходящий процесс покрытия (удовлетворения) инвестиционного спроса. Прогнозировать инвестиционную активность возможно с помощью расчета величины инвестиционного спроса. Инвестиционная активность непосредственно влияет на складывающуюся в регионе инвестиционную ситуацию. Понятие инвестиционной ситуации региона характеризуется интенсивностью инвестиционной деятельности в регионе и эффективностью происходящих инвестиционных процессов.

Инвестиционная привлекательность региона представляет собой систему различных объективных условий (признаков) законодательно-правового, социально-политического, экономического характера, обуславливающих интенсивность привлечения инвестиций в основной капитал региона и создающих предпосылки к мотивированному проявлению инвесторами инвестиционной активности. Иначе говоря, инвестиционную привлекательность следует рассматривать как совокупность различных объективных признаков, свойств, средств и возможностей, которая определяется состоянием внутренней и внешней среды предмета инвестирования. Внутренняя среда определяется структурой, кадрами, технологией и задачами деятельности. Внутренняя среда предмета инвестирования обладает собственными характеристиками, определяющими ее эффективность и инвестиционную привлекательность.

Инвестиционная привлекательность, исходя из смыслового содержания слова

«привлекательность», является понятием субъективным, иными словами, она определяется субъективным восприятием объекта инвестиционной деятельности потенциальным инвестором. Процесс инвестирования можно представить как процесс перехода инвестиционных ресурсов из одной среды в другую. Следовательно, инвестиционная привлекательность определяется совокупностью свойств внешней и внутренней среды объекта инвестирования, определяющих возможность граничного перехода инвестиционных ресурсов.

Инвестиционная привлекательность отражает субъективное отношение потенциального инвестора к объекту инвестирования и в отличие от инвестиционного климата отражает объективное состояние внешней среды предмета инвестирования. В свою очередь инвестиционную привлекательность региона формируют две составляющие, имеющие тесную взаимосвязь: инвестиционные риски и инвестиционный потенциал хозяйствующего субъекта.

Под инвестиционным потенциалом региона понимается набор характерных свойств или условий, способствующих привлечению инвестиций. Основными составляющими инвестиционного потенциала региона выступают частные потенциалы: ресурсно-сырьевой, интеллектуально-трудовой, потребительско-сбытовой, производственный, инновационный, институциональный, экономико-географический, демографический и финансовый. Каждое из частных составляющих характеризуется рядом уточняющих показателей.

Таким образом, научный анализ и систематизация существующих подходов к исследованию категории «инвестиционная привлекательность» показала ее комплексный и многоаспектный характер, методологическую взаимосвязь с другими экономическими категориями, отражающими различные стороны инвестиционного процесса. При этом научный анализ показал, что изменение трактовки основных понятий, связанных с инвестиционным процессом в нашей стране и в других странах мира, связано с адекватным отображением тех изменений, которые происходят в самой социально-экономической системе на различных ее уровнях.

Список литературы

1. Анискин Ю. Инвестиционная активность и экономический рост [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vasilievaa.narod.ru/ptpu/15_4_02.htm. (дата обращения: 16.12.2013).

2. Коротаев А.В., Хаматшин А.Д., Божевольнов Ю.В., Кобзева С.В., Малков А.С.. Системный мониторинг: Глобальное и региональное развитие. – М.: URSS, 2010. – С. 259–292.

3. Обзор инвестиционной активности российских и зарубежных компаний в России и за ее пределами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://expert.ru/dossier/story/143905/. (дата обращения: 16.12.2013).

4. Портер М.Э. Конкуренция: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – С. 177–184.

5. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2007. – XII. – С. 1–3.

References

1. Aniskin Ju. Investicionnaja aktivnost' i ekonomicheskij rost (Investment activity and economic growth) Available at: http://vasilievaa.narod.ru/ptpu/15_4_02.htm (accessed 16 December 2013).

2. Korotaev A.V., Hamatshin A.D., Bozhevol'nov Ju.V., Kobzeva S.V., Malkov A.S.. Sistemnyj monitoring: Global'noe i regional'noe razvitie [System Monitoring: Global and Regional Development]. Moscow: URSS, 2010, pp. 259–292.

3. Obzor investicionnoj aktivnosti rossijskih i zarubezhnyh kompanij v Rossii i za ee predelami (Overview of the investment activity of Russian and foreign companies in Russia and abroad) Available at: http://expert.ru/dossier/story/143905/ (accessed 16 December 2013).

4. Porter M.E. Konkurencija: Per. s angl. [Competition: translated from English]. Moscow: «Vil'jams», 2006, pp. 177–184.

5. Sharp U., Aleksander G., Bejli Dzh. Investicii: Per. s angl. [Investments: translated from English]. Mocow: INFRA-M, 2007, pp. 1–3.

Рецензенты:

Губайдуллина Т.Н., д.э.н., профессор кафедры экономической теории Института экономики и финансов Казанского (Приволжского) федерального университета Министерства образования и науки РФ, г. Казань;

Низова Л.М., д.э.н., профессор кафедры СНиТ Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 338.36

ИННОВАЦИОННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Иманбердиев Б.Д., Джакишева У.К.

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, e-mail: bakutova_89@mail.ru

В данной работе рассматриваются роль и место инновационных предприятий и интеллектуальной собственности в современных условиях. Анализируются формы и методы управления инновационными процессами, передача интеллектуальных продуктов от одной фазы инновационного процесса к другой. Характеризуются инновационная деятельность и производственный процесс. Поднимаются проблемы и направления развития инновационного предпринимательства и интеллектуальной собственности. Приводятся обобщения из мировой практики по использованию инновации. Инновационное предприятие воплощает сложную совокупность экономических отношений, связанных с включением отношений интеллектуальной собственности в сферу материального производства. Ведь интеллектуальная собственность обеспечивает товаровладельцу интеллектуального продукта право распоряжаться своим товаром на рынке. В дальнейшем бурное развитие научно-технической революции, усиление интеграции науки и производства повысит интерес научных работников и практиков к проблеме интеллектуальной собственности, использования интеллектуальных продуктов. Таким образом, реализация отношений интеллектуальной собственности при условиях развертывания рыночной системы ведения хозяйства должна строиться на усилении методов опосредствованного влияния на развитие инновационного предпринимательства, иметь определенную целостность и происходить по согласованному плану.

Ключевые слова: инновационное предприятие, инновация, интеллектуальная собственность

INNOVATIVE ENTERPRISE AS A FORM OF INTELLECTUAL PROPERTY

Imanberdiev B.D., Dzhakisheva U.K.

Kazahskij National Pedagogical University named after Abay, Almaty, e-mail: bakutova_89@mail.ru

This paper discusses the role and place of innovative enterprises and intellectual property. Analyses the forms and methods of managing innovation processes, transfer of intellectual products from one phase of the innovation process. Characterized by innovation and the production process. Raises issues and trends of development of innovation entrepreneurship and intellectual property. Generalization of practice on the use of innovation. Luctus eget porttitor compositum ducit a paro of rationes oeconomicas in relatione cum inclusione intellectualem ordinem corporalium productione. Denique ex mentis intellectualis proprietas dominis providet ius decernendi elit suscipit elit. In futurum, rapidum incrementum scientiarum et technicae rotundum confirmans augere commodo consequat diam ac scientiae ad quaestionem ab inquisitoribus et intellectuales substantiae, prudens usum facti. Ita intellectuale proprium exsequendum propinquorum instruere sub forum gratia mediante genus agri eget tellus sit amet confortans entrepreneurship amet, aliquam in fide et ratione constat.

Keywords: innovative enterprise, innovation, intellectual property

Переход к рыночным отношениям, процессы реформирования экономики свидетельствуют о том, что, согласно общепринятому в отечественной науке подходу, результатом инновационной деятельности предприятия являются новые идеи, новые или усовершенствованные продукты, либо технологические процессы, новые формы и методы организации и управления. Особое место в совокупности этих результатов занимает интеллектуальная собственность, объектами которой выступают творения человеческого разума, его интеллекта.

Цель исследования – проанализировать состояние и исследовать перспективы развития инновационного предпринимательства с учетом особого положения при этом интеллектуальной собственности, с целью получения научно-технического, технологического и экономического эффекта.

Материалы, методы и результаты исследования

Рассматривается роль инновационного предприятия как способ организации, инноваций, совокупности побудительных мотивов, экономических форм и методов управления системой нововведений, которая складывается под воздействием рыночной конъюнктуры и государственной регуляции. Инновационное предприятие анализируется как совокупность экономических отношений, связанных с включением отношений интеллектуальной собственности в сферу материального производства.

Переход к рыночным отношениям, процессы реформирования экономики свидетельствуют, что в многочисленных программах недостаточно места занимает вопрос использования инноваций как средство и стимул предпринимательства. Между

тем, реформирование отношений собственности, разгосударствление и приватизация обусловливают рост разнообразия форм ведения хозяйства, методов организации экономической жизни. Это является свидетельством не только изменения соотношения между разными формами собственности, но и появление принципиально новых ее форм. Главное место среди последних занимает интеллектуальная собственность. Согласно общепринятому в отечественной науке подходу результатом инновационной деятельности предприятия могут стать новые идеи, новые или усовершенствованные продукты, либо технологические процессы, новые формы и методы организации и управления. Особое место в совокупности этих результатов занимает интеллектуальная собственность, объектами которой выступают творения человеческого разума, его интеллекта.

В современных условиях сама эта собственность отображает сложность отношений собственности, которые возникли и развиваются вместе с новейшим технологическим способом производства, образовывая для его функционирования конкретную социально-экономическую форму. Несостоятельность общества обеспечить интенсивное развитие новейших технологий, научных и организационно управленческих разработок предопределяет низкую эффективность реформ, отторжение от экономики научно-технической активности населения [2]. Мировой опыт удостоверяет, что в промышленно развитых странах в настоящее время интеллектуальное производство обеспечивает свыше 60% реального увеличения продукции, а в перспективе будет обеспечивать до 90%.

Особенное значение приобретают для Казахстана поиски эффективных форм реализации интеллектуальной собственности, в которой сложилась парадоксальная ситуация: значительный интеллектуальный потенциал никоим образом не влияет на темпы экономического роста, сосуществует со сверхрасходным и неэффективным производством.

Среди множества разных видов инноваций (научных, технологических, организационных, управленческих, социальных) ведущее место занимают научно-технические нововведения, которые превращают новейшие научные идеи в производственную практику.

Научно-технический прогресс – это процесс непрерывного развития науки, техники, технологии, совершенствования предметов труда, форм и методов организации производства и труда. Он является важнейшим средством решения социально-экономических задач, таких как улучшение условий труда, охрана окружающей среды, а в итоге – повышение благосостояния нации.

Инновации на предприятии – форма проявления научно-технического прогресса на микроуровне. Они способствуют обновлению номенклатуры выпускаемой продукции, повышению ее качества в целях удовлетворения потребностей потребителей и максимизации прибыли организации.

Инновацию целесообразно рассматривать как процесс, который объединяет в себе науку, технику, предприятие и менеджмент в единственную систему нововведений со специфическими свойствами и закономерностями. К последним следует отнести высокую затратность нововведений, значительный уровень риска и процента неудач, высокую прибыльность в случае успеха, пусковую цепную реакцию, дискретный характер инновационного процесса. Этот процесс может быть представлен как последовательность четырех фаз: зарождения, освоения, распространения, зрелости. Фаза зарождения научно-технической идеи характеризуется двумя свойствами: новизна и постоянная рыночная потребность в продукте или технологии, в которых материализуется сама идея. При этих условиях особенную роль играет квалифицированный и творческий подход к управлению инновационным процессом. Он заключается в получении и коммерциализации изобретения, новых технологий, продуктов, решений производственного, финансового или управленческого характера и других результатов интеллектуальной деятельности. С точки зрения предпринимательства экономическая природа инноваций заключается в изменении дохода от ресурсов, а под углом зрения потребления она олицетворяет изменение ценности удовлетворения потребности потребителя, помогая ему использовать новый продукт или технологию для формирования или повышения конкурентоспособности его бизнеса. Тем самым инновация выступает деловым генератором предпринимательства, дает научно-технический, экономический и рыночный эффект. Следовательно, инновационный процесс вбирает в себя взаимосвязь и взаимоотношения между генераторами и потребителями объектов интеллектуальной собственности, между интеллектуальными продуктами и платежеспособным спросом, между научными идеями и общественными потребностями. Этот процесс направлен на стыковку научной разработки с реальным рыночным спросом.

Механизм инновационного предприятия является способом организации инноваций, совокупности побудительных

мотивов, экономических форм и методов управления системой нововведений, которая складывается под воздействием рыночной конъюнктуры и государственной регуляции. Главным побудительным мотивом внедрения инноваций становится не потенциальная прибыль как результат достижения конкурентных преимуществ и минимизации расходов, а возможность создать новый рынок или новую нишу на рынке, то есть создать новый спрос за счет появления на рынке принципиально новых продуктов или дифференциации существующих продуктов. Экономические формы и методы управления инновационным процессом определяются в значительной мере влиянием государства.

Инновационное предприятие воплощает сложную совокупность экономических отношений, связанных с включением отношений интеллектуальной собственности в сферу материального производства.

Ведь интеллектуальная собственность обеспечивает товаровладельцу интеллектуального продукта право распоряжаться своим товаром на рынке. В дальнейшем бурное развитие научно-технической революции, усиление интеграции науки и производства повысит интерес научных работников и практиков к проблеме интеллектуальной собственности, использования интеллектуальных продуктов.

Особенность использования интеллектуальных продуктов в экономическом обращении заключается в том, что она предусматривает как самостоятельное использование их владельцем, так и передачу их во временное использование за определенную плату, или их продажу в полное владение другому субъекту.

Развитие отношений интеллектуальной собственности обусловлено распространением рыночных отношений, формированием рынка новинок, который входит составной частью в товарный рынок. Появление рынка новинок связано с тем, что простое накопление интеллектуальных продуктов в любых масштабах автоматически не воплощается в инновационный процесс. Передача интеллектуальных продуктов от одной фазы инновационного процесса к другой нуждается в значительных усилиях предпринимателей, эффективного функционирования посреднических структур.

Главной целью деятельности посредников на рынке новинок является умение сделать из интеллектуального продукта товар, который будет иметь спрос на рынке и приносить научно-технический, экономический, рыночный эффект. Новые объекты интеллектуальной собственности нуждаются в прогнозировании, оценке, налаживании производства, проведении маркетинговых исследований и конкретных действий по продвижению новых технологий и продуктов, создания спроса на них. Нужно будет определить совокупность экономических отношений, в пределах которой происходит взаимодействие субъектов инновационной деятельности, формирование и развитие взаимосвязи между генератором и потребителем инноваций. Инновационный процесс заключается в сочетании объектов интеллектуальной собственности с реальным рыночным спросом.

В отличие от производственного процесса, инновационная деятельность характеризуется:

– конечной целью – удовлетворением новой общественной потребности;

– поливариантностью и неопределенностью путей достижения цели;

– невозможностью детального планирования и повышенным риском;

– необходимостью вмешательства государства в регуляцию и стимулирование;

– необходимостью преодоления сопротивления в сфере развития отношений, интеллектуальной собственности;

– особенным механизмом заинтересованности участников инновационного процесса;

– гибкой, со слабой структуризацией, формой организации системы.

На микроуровне реализация отношений интеллектуальной собственности требует изменения экономического поведения предприятия, его ориентации на рыночные потребности. На смену традиционному подходу, в пределах которого ведущая роль принадлежала производству, а исследование, проектирование, маркетинг занимали подпорядковые, второстепенные места, последние направления деятельности начинают играть решающее значение для достижения успеха предприятия в конкурентной среде.

На наш взгляд, решение проблемы развития инновационного предпринимательства возможно при двух условиях:

1. Усилении регулирующей роли государства.

2. Создании системы мотивации относительно интеллектуальной собственности.

Регулирующие функции государства реализуются в совокупности методов прямого вмешательства в инновационную деятельность (административно-ведомственный и программно-целевой подход) и методов опосредствованного влияния.

Обращаясь к народу Казахстана в своем послании «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее» Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев – лидер нации, подчеркнул,

что отечественное предпринимательство является движущей силой нового экономического курса. Доля малого и среднего бизнеса в экономике должна к 2030 году вырасти по крайней мере вдвое.

Во-первых, мы должны создать условия, чтобы человек смог попробовать себя в бизнесе, стать полноценным участником проводимых в стране экономических преобразований.

Во-вторых, важно поднять общий уровень деловой культуры и стимулировать предпринимательскую инициативу.

Задача сегодняшнего дня – создание необходимых условий и предпосылок для перехода мелких предприятий и индивидуальных предпринимателей в разряд средних [3].

Комплексный характер воздействия государства и его влияние на развитие инновационного предпринимательства должны происходить в следующих направлениях:

1. Разрабатывание целостной, полномасштабной концепции государственной политики развития инновационного предпринимательства с учетом мощного интеллектуального и научно-технического потенциала Казахстана.

По нашему мнению, определяющим направлением в развитии законодательной базы инновационного предпринимательства должно стать стимулирование спроса на научно-технические и другие нововведения. Ведь именно незначительная емкость рынка как результат тяжелого финансового положения предприятий сдерживает спрос на инновации.

2. Определение институционально-организационных мероприятий, которые были бы направлены на непосредственную организацию инновационного процесса, с учетом его сложности, многоаспектного измерения, неразрывной связи с инвестиционной деятельностью.

Практика свидетельствует, что все инновационные фонды разделяются на две группы. Первые – финансового направления, то есть такие, которые финансируют выпуск новой продукции или осуществляют конкретные инновационные проекты. Вторые – сосредоточивают свое внимание на формировании банка данных «ноу-хау», технологий или научно-технических разработок, которые олицетворяют потенциально экономический эффект. Если фонды первой группы пытаются использовать свой финансовый потенциал любым способом, не ограничивая себя лишь сферой инновационной деятельности, то фонды второго направления сосредоточиваются только на сборе и систематизации информации. После ее обработки эти фонды подключаются к другим фондам или используют систему Internet в ожидании потенциального покупателя своей продукции.

Следовательно, реализация отношений интеллектуальной собственности при условиях развертывания рыночной системы ведения хозяйства должна строиться на усилении методов опосредствованного влияния на развитие инновационного предпринимательства, иметь определенную целостность и происходить по согласованному плану [1].

Институционно-организационные мероприятия должны быть направлены на содействие организации инвестиционного процесса, на появление многочисленных инновационных фондов, других посреднических структур, которые будут направлять свои усилия на координацию отдельных планов инновационного процесса, ускорении продвижения научных идей и новейших технологий.

Одновременно следует учитывать, что реализация интеллектуальной собственности в Казахстане имеет свою специфику, которая отображает общее состояние экономики. Формами проявления специфики является, в первую очередь, отставание от Запада, который обусловливает достоверность прилива иностранных инвестиций в инновационную сферу и усиление конкуренции. Поэтому предотвращение разрушения национального интеллектуального потенциала требует значительного увеличения расходов на науку и образование в ВВП, усиление экономической мотивации субъектов инновационного предпринимательства.

В самом распространенном понимании мотивация труда в любой сфере деятельности рассматривается как единство ценностей труда, требований к работе и возможности реализации этих требований. Введенная в действие рыночная экономическая мотивация развития инновационного предпринимательства поддерживает и регулирует спрос и предложение, ценообразование и перестройку всей системы отношений, которые складываются по поводу использования объектов интеллектуальной собственности. Составляющими решение этой проблемы являются:

– изменение формы собственности на изобретение, научно-технические разработки;

– адаптация интеллектуальной деятельности в сфере НТП в соответствии с конъюнктурой рыночных потребностей;

– предоставление научно-техническим и управленческим разработкам формы продукта, внедрение на этой основе рыночных принципов организации инновационного процесса;

– применение льготного налогообложения прибылей от использования изобретений, введение авторского вознаграждения разработчиков и стимулирующее налогообложение процессов самоорганизации предпринимательства во внедрении объектов интеллектуальной собственности;

– создание разнообразных, испытанных мировой практикой инновационно-внедряющих предприятий с широким использованием ими менеджериального стиля организации инновационной деятельности.

Каждая из приведенных составляющих имеет собственное содержание, свои внутренние проблемы. Рынок создает единственные принципы мотивации инновационного предпринимательства, действия критериев оценки интеллектуальной деятельности – общей ориентации на прибыль. В то же время характер научной деятельности требует постоянного вмешательства государства в процессы ее развития в прямой, внеэкономической форме. Сложность проблемы заключается в том, что научно-техническим нововведениям присуща неопределенность расходов и результатов, значительная длительность подавляющего количества инновационных проектов. Чем более весомое нововведение, тем, как правило, выше неопределенность результатов, большая необходимость в объемах инвестирования, величина рынка. Это уменьшает рыночную привлекательность научно-технических разработок, фундаментальных нововведений, сужает возможность создания новых объектов интеллектуальной собственности [4].

В силу отсутствия достаточных средств в государственном бюджете целесообразно решать вопрос развития интеллектуальной собственности следующим образом.

Во-первых, государство создает инновационные научно-технические фонды – своеобразные формы передачи прав собственности от их носителей к государству. Осуществление государственным инновационным фондом прав управления объектами интеллектуальной собственности и имущественных прав – присвоение доходов от вложенных средств позволяет увеличить объем спроса и предложения на научно-технические разработки. В то же время государство выступает в роли своеобразного инвестора: вкладывает капиталы в начальной стадии инновационного процесса и высвобождает их по мере экономической реализации нововведений для нового инвестирования.

Во-вторых, в сфере негосударственного предпринимательства целесообразно проводить акционирование, используя разные варианты согласования экономических интересов субъектов инновационной деятельности. Например, существуют предложения относительно использования модели двойного акционирования. Согласно ей, интеллектуальная собственность определяется собственностью ее носителей. Научно-техническая организация акционируется как единственное предприятие, которое является владельцем основных производственных фондов и материальной основой инновационного предпринимательства.

В-третьих, значительный эффект может дать овладение менеджерами предприятия современным рыночным инструментарием, использование преимуществ инновационной стратегии развития. Именно разработка и внедрение преимуществ инновационной стратегии при условиях ее ориентации на освоение базисных инноваций способна обеспечить переход к новой технологии и товарной структуре производства, которая обеспечивает конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Между тем мировая практика использования инноваций дает возможность сделать следующие обобщения:

– наблюдается преимущество базисных продуктовых инноваций в сравнении с базисными инновациями процесса, поскольку они обусловливают изменения технологической основы производства;

– распространенность псевдоинноваций ведет к нагромождению морально и физически обветшалого оборудования. Усиление научно технологической отсталости предприятий порождает избыток расходов, рост материало- и энергоемкости экономики;

– совершенствуя инновации, «связывают» финансовые ресурсы и ослабляют перспективы базисных инноваций.

Становится все более очевидным, что для предприятий первоочередное значение приобретают вопросы разработки и реализации технологической стратегии. Ее суть заключается в использовании объектов интеллектуальной собственности, переходе к технологиям нового поколения. Движущей силой широкомасштабного освоения и диффузии инноваций служит совокупный рыночный спрос, использование современных методов управления инновационным процессом [5].

Слабость менеджмента большинства предприятий промышленности обусловливает ориентацию на защитную, а не наступательную инновацию политики. В ряде случаев наблюдается позитивная тенденция овладения рыночным управлением инновациями, расширение сферы применения инноваций, поиск новых секторов рынка.

По данным обследований, на предприятиях практически отсутствует механизм оценки и формирования инновационной стратегии. Формы статистической отчетности из инновационной деятельности не полностью удовлетворяют потребности в этой информации, недостает информации о состоянии рынков новых продуктов и технологий.

Выводы

1. Для решения проблем инновационного предпринимательства и дальнейшего его развития необходимы регулирующие функции государства. При этом необходимо предусмотреть введение системы ответственности госчиновников, создающих искусственные преграды.

2. Требуют дальнейшего совершенствования механизмы поддержки отечественных производителей и принятие необходимых мер для защиты и продвижения их интересов.

3. Необходимо создание системы мотивации и стимулов, позитивно влияющих на включение интеллектуальной собственности в сферу материального производства.

Список литературы

1. Галайко В.В. Экономика интеллектуальной собственности: учеб. пособие. – Красноярск, 2006. – 214 с.

2. Хасилев В.А. Экономическая эффективность практической реализации организационно-экономического механизма управления интеллектуальной собственностью инновационных предприятий // Транспортное дело России. – № 10. – М., 2009, (0,7 п.л.).

3. Послание президента Республика Казахстан – Лидера нации Нурсултана Назарбаева, народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее». Астана, Акорда, 18.01.2014 года http://akorda.kz/index.php.

4. Хасилев В.А., Егоров А.Ю. Разработка организационно-экономического механизма управления интеллектуальной собственностью в малых инновационных предприятиях // Управление инновациями и инвестиционной деятельностью: сб. науч. трудов. – М.: ГАСИС, 2008 (0,62 п.л./0,31 п.л.)

5. Хасилев В.А. Факторы и условия эффективного управления интеллектуальной собственностью в малых инновационных предприятиях // Современная Россия: экономика и государство: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М.: ГАСИС, 2007 (0,25 п.л.)

References

1. Galajko V.V. Jekonomika intellektual'noj sobstvennosti: ucheb. posobie. Krasnojarsk, 2006. 214 p.

2. Hasilev, V.A. Jekonomicheskaja jeffektivnost' prakticheskoj realizacii organizacionno-jekonomicheskogo mehanizma upravlenija intellektual'noj sobstvennost'ju innovacionnyh predprijatij // Transportnoe delo Rossii, no. 10 M.: 2009, (0,7 p.l.).

3. Poslanie prezidenta Respublika Kazahstan Lidera nacii Nursultana Nazarbaeva, narodu Kazahstana «Strategija «Kazahstan-2050». Astana, Akorda,12.12.2013 goda http://akorda.kz/index.php.

4. Hasilev V.A., Egorov A.Ju. Razrabotka organizacionno-jekonomicheskogo mehanizma upravlenija intellektual'noj sobstvennost'ju v malyh innovacionnyh predprijatijah // Upravlenie innovacijami i investicionnoj dejatel'nost'ju: Sb. nauch. trudov. M.: GASIS, 2008 (0,62 p.l./0,31 p.l.).

5. Hasilev V.A. Faktory i uslovija jeffektivnogo upravlenija intellektual'noj sobstvennost'ju v malyh innovacionnyh predprijatijah // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennaja Rossija: jekonomika i gosudarstvo». M., GASIS, 2007 (0,25 p.l.).

Рецензенты:

Смагулов С.А., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Менеджмент и маркетинг» Казахского национального педагогического университета им. Абая Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы;

Калдыбаев Е.К., д.э.н., доцент кафедры «Финансы и бухгалтерский учет» Казахского национального педагогического университета им. Абая Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы;

Работа поступила в редакцию 30.04.2014.

УДК 338

ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ВОСПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРНОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА

[1]Сёмин А.Н., [2]Лысенко М.В.

[1]Институт мировой экономики ФГБОУ ВПО «Уральский горный университет», Екатеринбург, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Челябинский институт (филиал) «Российский государственный торгово-экономический университет», Челябинск

Статья посвящена формированию и развитию экономического механизма технического потенциала в современных условиях хозяйствования организаций зернового направления. Авторы выделили основные технологические характеристики инвариантов воспроизводства технического потенциала сельхозтоваропроизводителей. Также предложен алгоритм выбора инварианта воспроизводства технического потенциала, позволяющий разработать эффективную экономическую стратегию управления сельскохозяйственными организациями для принятия обоснованных управленческих решений. Эффективность и уровень интенсивности сельскохозяйственного производства неразрывно связаны с воспроизводством технического потенциала и рационального использования материально-технической базы сельскохозяйственной техники. На эффективность сельскохозяйственного производства, наряду с количественными и качественными параметрами материально-технической базы, важное влияние оказывает агропроизводственный менеджмент, определяющий внедрение современных технологий, обеспечивающий значительный рост урожайности зерновых и зернобобовых культур, производительности труда и снижение себестоимости зерновой продукции, тем самым обеспечивая усиление разрозненных и самостоятельно функционирующих субъектов хозяйствования, направленных на формирование производственной системы в целях обеспечения рационального обслуживания материально-технической базы.

Ключевые слова: технический потенциал, инварианты воспроизводства, оптимизация затрат

FORMATION AND FUNCTIONING OF THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF REPRODUCTION OF TECHNICAL POTENTIAL OF THE GRAIN SUBCOMPLEX

[1]Syomin A.N., [2]Lysenko M.V.

[1]Institute of World economy FGBOU VPO «Ural Mining University», Yekaterinburg, e-mail: lysenkoyulia@mail.ru;

[1]FGBOU VPO «Chelyabinsk Institute» (branch) «Russian State University of Trade and Economics», Chelyabinsk

Article is devoted to formation and developments of the economic mechanism of technical potential in modern conditions of managing of the organizations of the grain direction. Authors marked out the main technical characteristics on invariants of reproduction of technical potential of agricultural producers. The algorithm of a choice of an invariant of reproduction of the technical potential, allowing to develop effective economic strategy of management by the agricultural organizations for adoption of reasonable administrative decisions is also offered. Efficiency and level of intensity of agricultural production are inseparably linked with reproduction of technical potential and rational use of material base of agricultural machinery. On efficiency of agricultural production, along with quantitative and qualitative parameters of material base, the agroproduction management defining introduction of modern technologies has important impact, providing significant increase in productivity of grain and leguminous crops, to labor productivity and decrease in prime cost of grain production, thereby, providing strengthening separate and independent functioning the subject of managing directed on formation of a production system for ensuring rational service of material base.

Keywords: technical potential, invariants of reproduction of technical potential, optimization of expenses

При изучении различных направлений воспроизводственного процесса технического потенциала зерновой отрасли, отличающихся друг от друга формами пополнения и обновления парка машин, направлениями списания и их замены, а также привлечения техники со стороны для выполнения механизированных работ в напряженные периоды полевого сезона, были учтены следующие направления:

Первое направление, реализующее восстановление изношенной техники путем проведения ремонтных работ, позволяет продлить сроки эксплуатации машин без значительных капитальных затрат. Однако послеремонтный ресурс отремонтированной техники значительно ниже эксплуатационного ресурса новых машин. Большинство исследователей отмечают, что при качественном капитальном ремонте срок использования сельскохозяйственной техники можно продлить не более чем на 50–60 % от нормативного срока амортизации новой машины-аналога [1]).

Восстановление изношенной сельскохозяйственной техники может осуществляться путем проведения капитальных

ремонтов, в процессе которых заменяются отдельные детали, узлы и блоки восстанавливаемой машины. При этом возможен ремонт с модернизацией, позволяющей не только восстанавливать первоначальное качество техники, но и улучшить его путем замены отдельных составных частей на более совершенные (надежные, экономичные и т.д.). Избежать значительных капитальных затрат позволяет направление воспроизводства, связанное с привлечением техники со стороны для выполнения всего объема или отдельных наиболее энергоемких механизаторских работ.

Первое направление, реализующее восстановление изношенной сельскохозяйственной техники путем проведения ремонтных работ, позволяет продлить сроки эксплуатации машин без значительных капитальных затрат [1].

Избежать значительных капитальных затрат позволяет также направление воспроизводства, связанное с привлечением сельскохозяйственной техники со стороны для выполнения всего объема или отдельных наиболее энергоемких механизированных работ.

Наиболее капиталоемким является направление воспроизводства, связанное с заменой отработавших свой ресурс сельскохозяйственных машин на новые или частично изношенные средства механизации. Последние приобретаются на вторичном рынке сельскохозяйственной техники либо после капитального ремонта, либо без него (когда машина выводится из состава парка до полной выработки своего эксплуатационного ресурса) [2].

В свою очередь, замена отработавших ресурс машин на новые может производиться как без качественного улучшения состава парка (приобретаются новые машины такой же марки), либо с заменой на более совершенные аналоги (по надежности, производительности, эргономичности, для совершенствования существующих механизированных технологий и т.д.).

Основными формами привлечения сельскохозяйственной техники являются прокат, аренда или использование услуг сторонних организаций (например, МТС).

Особое место в рассматриваемой схеме воспроизводства занимает лизинг сельскохозяйственной техники. В случае оперативного лизинга, когда техника сдается лизингодателем в аренду или напрокат лизингополучателю и после выполнения работ может быть передана другому товаропроизводителю, этот элемент выступает в качестве одной из форм привлечения техники. В форме финансового лизинга, когда техника может быть выкуплена по остаточной стоимости у лизингодателя, этот элемент выступает как один из элементов обновления или замены машин и агрегатов.

Источниками финансирования привлечения техники являются оборотные средства сельхозпредприятий. Их стоимость включается в себестоимость производимой продукции и возмещается после ее реализации. Источником финансирования замены сельскохозяйственных машин в составе парка являются капитальные вложения, которые могут поступать из формируемого фонда амортизации организаций, из полученной прибыли и других собственных источников, а также в виде заемного капитала банков и других сельскохозяйственных организаций.

Размер затрат на реализацию описываемых воспроизводственных процессов определяется либо стоимостью проката (аренды) машин и оборудования, либо стоимостью выполнения механизированных работ в рамках МТС, в которую, помимо прямых производственных затрат, входит плановая прибыль машинно-тракторных станций. Если воспроизводство парка машин производится путем обновления средств механизации, то размер капиталовложений определяется ценой приобретаемой техники, а также (при использовании заемного капитала) величиной процентной ставки, формой и сроками выплат по займам.

Поэтому именно МТС подразделяются по форме собственности, специализации в зависимости от видов и количества выполняемых работ (узко: один-два вида работ, например уборочные, и с полным технологическим циклом – основные виды работ по возделыванию и уборке сельскохозяйственных культур), мобильности: работают в одном районе или в одном или нескольких районах с перемещением в соответствии с изменением сроков выполнения работ.

За сезон средняя наработка на комбайн достигает 1500–2000 га. Подобную форму межхозяйственного использования зерноуборочных комбайнов необходимо развивать и дальше, вплоть до создания МТС с определенной долей государственного капитала. Это позволит увеличить время использования сельскохозяйственной техники и, соответственно, увеличить её годовую наработку, снизить общую потребность в технике хозяйств одного административного района или региона, а также размер капитальных вложений и срок их окупаемости.

В полнокомплектных МТС техника используется более эффективно, средняя сезонная наработка тракторов в 1,6 и зерноуборочных комбайнов в 1,8–2 раза больше, чем в хозяйствах [3, 4, 5].

Так, текущие ремонты позволяют чаще всего лишь поддерживать технику в работоспособном состоянии, не влияя существенно на увеличение сроков её эффективного использования. Капитальный ремонт отличается от ремонта с модернизацией тем, что в процессе ремонта с модернизацией может быть повышено качество выполняемых механизированных работ, надежность, комфортность и производительность модернизируемой техники и т.д. С экономической точки зрения эти два вида ремонтов отличаются лишь величиной затрат и, возможно, продолжительностью послеремонтного ресурса восстанавливаемой машины. Поэтому в дальнейшем под восстановлением понимается обычный капитальный ремонт сельскохозяйственной техники и капитальный ремонт с модернизацией.

По нашему мнению, решение об экономической целесообразности ремонта машин должно приниматься только после глубокого экономического анализа с учетом соотношения цены новой машины и стоимости ее восстановления, продолжительности послеремонтного ресурса восстановленной техники, наличия или отсутствия у хозяйств необходимых денежных средств на обновление парка, цены заемного капитала и др.

Возрождение ремонтной инфраструктуры АПК в России возможно лишь по мере улучшения финансового положения потребителей, способных оплачивать ее услуги. Это требует проведения маркетинговых исследований хозяйств потребителей, выявления контингента, согласного ремонтировать свои машины в ремонтно-технических предприятиях и ремзаводах. Однако последнее станет возможным только при условии обеспечения предприятиями высокого качества ремонта и уровня расценок, не превышающих затрат хозяйств при ремонте машин собственными силами. В настоящее время организации агроснаба и ремонтно-технические предприятия в очень многих случаях являются монополистами на региональных рынках сельскохозяйственных машин и ряда ремонтно-технических услуг. В регионах появляются новые предприятия по ремонту и торговле сельскохозяйственной техникой, которые вступают друг с другом в конкурентную борьбу, однако можно ожидать, что конкуренция этих предприятий, свойственная начальному периоду рыночной деятельности, не будет продолжительной.

Неотложной задачей обеспечения сельского хозяйства техникой является создание эффективной дилерской службы, способной в кратчайшие сроки устранять поломки машин и возвращать их в строй. Дилерские предприятия могут создаваться на базе системы агроснаба, имеющего разветвленную товаропроводящую сеть на всей территории страны, на основе кооперации агроснабов с ремонтно-техническими предприятиями (если они не имеют необходимой ремонтной базы) и, наконец, как самостоятельные органы маркетинговой службы заводов-изготовителей техники [6, 7, 8, 9].

Оценка экономической эффективности приобретения сельскохозяйственной техники на вторичном рынке в методическом отношении ничем не отличается от оценки эффективности восстановления машин путем их капитального ремонта, поскольку в этом случае величина эффекта также определяется соотношением цены новой и подержанной техники, гарантийным ресурсом её дополнительного использования и т.д.

Говоря о стратегии развития России до 2020 года на расширенном заседании государственного совета 8 февраля 2008 года, президент РФ В.В. Путин отметил: «Решая задачу радикального повышения эффективности нашей экономики, мы должны создавать стимулы и условия для продвижения целого ряда направлений. Это, прежде всего, формирование национальной инновационной системы. Она должна базироваться на всей совокупности государственных и частных институтов, поддерживающих инновации. Это масштабная модернизация существующих производств во всех сферах экономики. Для этого нам понадобится принципиально иное качество управления предприятиями и изменение практически всех используемых в России технологий, почти всего парка машин и оборудования» [10].

Таким образом, стратегическим направлением воспроизводства технической базы сельскохозяйственных организаций определено обновление состава машинно-тракторного парка путем приобретения и внедрения в производство качественно новой техники, реализующей передовые ресурсосберегающие технологии производства сельскохозяйственной продукции.

Вместе с тем, учитывая существующее финансово-экономическое положение большинства хозяйств, можно сделать вывод о том, что эта стратегия может быть реализована только в средне- и долгосрочной перспективе, по мере повышения платежеспособности товаропроизводителей, улучшения макроэкономического климата в стране (снижения инфляции, повышения инвестиционной активности в отрасли, снижения цены заемного капитала, усиления мер государственной поддержки аграрного сектора и др.). Реализовать эту цель, по нашему мнению, удастся только к 2020 году, но при обязательном условии роста

покупательной способности сельских товаропроизводителей.

Поскольку количественный состав парка машин большинства сельскохозяйственных организаций вследствие высоких темпов их списания в настоящее время не соответствует реальной потребности выполнения необходимых объемов механизированных работ в требуемые агросроки, то на первом этапе оценки эффективности приобретения новой техники необходимо определить номенклатурный и количественный состав недостающих средств механизации.

Также необходимо выполнить расчеты по оценке эффективности капиталовложений в обновление МТП. При этом в качестве базы сравнения могут выступать либо существующий парк машин с учетом возрастного состава отдельных средств механизации, либо парк машин, в котором часть базовых средств механизации, находящихся за пределами сроков амортизации, частично восстанавливается путем капитального ремонта; либо парк, пополненный машинами со вторичного рынка сельскохозяйственной техники.

Программа обновления машинно-тракторного парка является наиболее эффективным инструментом поддержки сельхозпроизводителей при приобретении сельскохозяйственной техники, а также стимулирования спроса на продукцию отечественного сельхозмашиностроения.

Новая энергонасыщенная техника позволяет увеличить производительность труда, уменьшить сроки выполнения сельскохозяйственных работ, снизить потери урожая, сократить расходы на ГСМ и ремонтно-сервисное обслуживание.

В 2012 году ОАО «Росагролизинг» успешно реализовало первый этап Программы и обеспечило поставку 4 009 единиц сельскохозяйственной техники на общую сумму 9,48 млрд рублей. Поставки сельскохозяйственной техники в рамках Программы обеспечивались на особо льготных условиях федерального лизинга, предусматривающих отсутствие авансового платежа и залогового обеспечения, отсрочку оплаты первого лизингового платежа на 6 месяцев, соответствие срока договора лизинга сроку полезного использования техники. Приоритет был отдан крестьянским (фермерским) хозяйствам и иным малым формам хозяйствования в АПК, не располагающим достаточными финансовыми ресурсами для самостоятельного приобретения и обновления парка техники.

Кроме того, параллельно с реализацией Программы «Росагролизинг» осуществлял поставку в регионы сельхозтехники по программе федерального лизинга. Так, в 2012 году в регионы поставлено 5 952 единиц сельскохозяйственной техники на 9,51 млрд рублей. Таким образом, общее количество поставленной ОАО «Росагролизинг» в регионы сельскохозяйственной техники в 2012 году составило 9 961 единиц на сумму 18,99 млрд рублей. Данные показатели являются максимальными за весь период деятельности компании.

Таким образом, утвержденный в Госпрограмме механизм субсидирования заводов-производителей техники в связи с недостаточностью ресурсного обеспечения этого направления, не позволяющего в полном объеме удовлетворить потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей в технике, приведет к ускорению технической деградации сельскохозяйственного производства.

Рекомендуются следующие направления совершенствования механизма воспроизводства технической базы сельского хозяйства с учетом появившихся ограничений в связи с вступлением в ВТО:

1. Ввиду того, что в сельском хозяйстве производственный процесс не совпадает по времени с моментом получения дохода, а также с высокой капиталоёмкостью воспроизводства парка техники, необходимо сформировать условия для эффективной работы кредитной системы для АПК. Однако с вступлением РФ в ВТО механизм субсидирования процентной ставки использоваться не будет, нами предлагается не субсидирование, а прямое финансирование или снижение процентной ставки до 1/3 ставки рефинансирования.

2. В связи с опасностью увеличения объема ввоза импортной сельскохозяйственной техники, выработавшей свой ресурс, необходимо ввести утилизационный сбор, который должен нивелировать снижение таможенной пошлины на ввозимую технику, причем этот сбор должен распространяться как на изношенную технику, так и на новую, аналоги которой производятся на территории РФ.

3. Необходимо создать условия по повышению залоговой базы при поставке техники российского производства сельскохозяйственному товаропроизводителю. Этого можно добиться посредством предоставления отсрочки по оплате части стоимости техники до 6 месяцев и использования при кредитовании условий, при которых сама приобретаемая техника является залоговой базой.

4. Необходимо осуществлять прямое финансирование первого взноса по лизингу или компенсации части затрат на техническую модернизацию на конкурсной (грантовой) основе с предоставлением технико-

экономических обоснований потребности приобретения современной техники.

Весьма эффективными могут стать программы утилизации сельскохозяйственной техники, выработавшей свой ресурс, и получения скидки на приобретение новой. Причем следует формировать скидки на уровне 10% от стоимости приобретаемой новой техники, что позволит повысить её доступность и постепенно вывести из эксплуатации значительную часть морально и физически изношенной техники. По нашему мнению, следует обратить внимание на утилизацию прицепной техники. Замена устаревших сеялок и почвообрабатывающей техники на современную, помимо обновления парка, позволит повсеместно внедрить ресурсо- и энергосберегающие технологии.

Список литературы

1. Конкин Ю.А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники. – М.: Агропромиздат, 1990. – 366 с.

2. Северный А.Э. Вторичный рынок сельскохозяйственной техники / А.Э. Северный, М.А. Халфин // Достижения науки и техники АПК. – 2000. – № 9. – С. 25–28.

3. Драгайцев В. Оснащенность зерноуборочными комбайнами сельского хозяйства России и зарубежных стран // АПК: экономика и управление. – 2008. – № 2. – С. 61–65.

4. Орсик Л.С. МТС: Опыт и перспективы развития // Техника и оборудование для села. – май, 2002. – с. 14.

5. Халдин М.А. Перспективы сохранения МТП в России // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1995. – № 5. – С. 2–6.

6. Алферьев В. Рынок ресурсов для сельского хозяйства // АПК: экономика, управление. – 2007. – № 10. – С. 52–55.

7. Жукова О. Совершенствовать обеспечение сельского хозяйства техникой // АПК: экономика, управление. – 2006. – № 9. – С. 28–29.

8. Комаров Л.Ф. Рынок сельскохозяйственной техники: проблемы и направления демонополизации // Устойчивое развитие агропродовольственного сектора как важнейший фактор социально-экономической стабильности России: материалы Второго Всероссийского конгресса экономистов аграрников (Москва, 13 – 15 февраля 2006 г.). ч. 1. – М.: Росинформагротех, 2006. – С. 75–81.

9. Михлин В.М. Методика прогнозирования спроса на модернизацию техники в РТП / В.М. Михлин, М.И. Силина, И.З. Сабитова // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – № 2. – С. 3–5.

10. Выступление Президента РФ В. Путина на рсширенном заседании Государственного совета «О стратегии развития России до 2020 года». – ИС. Промышленная собственность. – 2008. – № 4. – С. 4–20.

References

1. Konkin Yu.A. Ekonomika of repair of agricultural machinery. M.: Agropromizdat, 1990. 366 p.

2. Northern A.E. secondary market of agricultural machinery / A.E. Northern, M.A. Halfin // agrarian and industrial complex Achievements of science and technology. 2000. no. 9. pp. 25–28.

3. Dragaytsev V. Osnashchennost grain-harvesting combines of agriculture of Russia and foreign countries / Century Dragaytsev // Agrarian and industrial complex: economy and management. 2008. no. 2. pp. 61–65.

4. Orsik L.S. of MTS: Experience and development/Hp prospects Orsik // Equipment and equipment for the village. May, 2002. pp. 14.

5. Haldin M.A. Prospects of preservation of MTP in Russia // Tractors and page x. cars. 1995. no. 5. pp. 2–6.

6. Alferyev V. Rynok of resources for an agriculture / Century Alferyev // Agrarian and industrial complex: economy, management. 2007. no. 10. pp. 52–55.

7. Zhukova O. Sovershenstvovat providing agriculture of the equipment / Island of Zhukov // Agrarian and industrial complex: economy, management. 2006. no. 9. pp. 28–29.

8. Mosquitoes L.F. Rynok of agricultural machinery: problems and demonopolizations / L.F directions. Mosquitoes // Sustainable development of agrofood sector as the most important factor of social and economic stability of Russia: Materials of the Second All-Russian congress of economists of agrarians (Moscow, on February 13–15, 2006). pp. 1. M.: Rosinformagrotekh, 2006. pp. 75–81.

9. Mikhlin V.M. Metodika of forecasting of demand for equipment modernization in RTP / Century M. Mikhlin, M.I. Silina, I.Z. Sabitova // Tractors and agricultural cars. 2006. no. 2. pp. 3–5.

10. Speech of the Russian President V. Putin at rsshirenny meeting of the State Council «About strategy of development of Russia till 2020». IS. Industrial property. 2008. no. 4. pp. 4–20.

Рецензенты:

Коледин С.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика АПК», Челябинский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет», г. Челябинск;

Пряхин Г.Б., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление», ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 28.04.2014.

УДК 338.431.7

ВЫБОР КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРООРГАНИЗАЦИЙ НА УРОВНЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Стовба Е.В., Мухаметшина Г.С.

Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Бирск, e-mail: stovba2005@rambler.ru

В статье обосновывается необходимость выбора критерия эффективности при формировании стратегии устойчивого развития сельскохозяйственных организаций на муниципальном уровне управления. Рассматриваются основные критерии, используемые при расчете экономической эффективности сельскохозяйственного производства агроорганизаций. Представлены результаты оптимизации производственной структуры отраслей растениеводства и животноводства агроорганизаций для типичной сельской территории Северной лесостепной зоны Республики Башкортостан. Критерием оптимизации поставленной экономико-математической задачи выбран максимум величины прибыли, получаемой агроорганизациями от реализации сельскохозяйственной продукции. Рациональное установление оптимальной производственной структуры отраслей растениеводства и животноводства сельскохозяйственных организаций позволяет существенно повысить экономическую эффективность аграрного производства. Показано, что повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства агроорганизаций является ключевым фактором, выражающим позитивное развитие социальной сферы и инфраструктуры сельских территорий.

Ключевые слова: стратегия устойчивого развития, экономическая эффективность, критерий эффективности, сельские территории, агроорганизации

THE CHOICE OF EFFICIENCY CRITERION IN WORKING OUT THE STRATEGY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE RURAL TERRITORIES

Stovba E.V., Mukhametshina G.S.

Birsk Affiliate of FSBEI HPT «Bashkir State University», Birsk, e-mail: stovba2005@rambler.ru

The article proves the necessity of the choice of efficiency criterion in developing strategies of sustainable development of the agricultural organizations at the municipal level of government. It considers the main criteria used in calculating of the economic efficiency of agricultural production. The results of the production structure optimization of crop production and livestock farming for agricultural organizations in the typical rural area of the forest-steppe zone of Bashkortostan are given. The optimization criterion of the economic and mathematical task set is the maximum profit made by the agricultural organizations from the agricultural products realization. Rational establishment of the optimal production structure of crop production and livestock farming allows to significantly improve the economic efficiency of agricultural production. It is shown that the increase of the economic efficiency of agricultural production is a key factor which expresses the positive development of the social sphere and infrastructure of the rural territories.

Keywords: strategy of sustainable development, economic efficiency, efficiency criterion, rural territories, agricultural organizations

В последние годы разработка стратегии устойчивого развития аграрной сферы является актуальной задачей отечественной экономической науки [5]. Как отмечал лауреат Нобелевской премии по экономике Гуннар Мюрдаль, «исход борьбы за устойчивое долговременное развитие будет решаться именно в аграрном секторе» [3]. В то же время российскими исследователями недостаточно широко представлены научные разработки, посвященные формированию стратегии развития агроорганизаций, позволяющие определять возможные условия устойчивого роста экономики сельских территорий.

Принятие Правительством РФ Концепции федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий Российской Федерации на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» обуславливает выработку новых методических подходов и положений, направленных на проектирование функционирования агроорганизаций непосредственно на муниципальном уровне управления.

В российской терминологии сельские территории определяются как «территории сельских поселений (одного или нескольких, объединенных общей территорией сельских населенных пунктов, в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и через выборные и иные органы местного самоуправления) и соответствующие межселенные территории (территории, находящиеся вне границ поселений)» [4]. В коллективной монографии сотрудников Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова устойчивое развитие сельских территорий совершенно точно рассматривается как «такое развитие села, при котором обеспечиваются рост, диверсификация и повышение эффективности

сельской экономики; воспроизводство и повышение качества человеческих ресурсов; повышение уровня и жизни в сельских районах» [7, с. 15]. Разработка стратегии устойчивого развития сельских территорий определяет выбор оптимальных критериев эффективности производства, используемых в системе «агроорганизация – муниципальное образование».

В экономической литературе категория эффективность (от латинского слова «effectus» – исполнение, действие) трактуется как отношение получаемого эффекта к затратам живого и овеществленного труда. В методологическом плане для разработки стратегии устойчивого развития агроорганизаций следует применять различные показатели, которые должны быть органически связаны с критериями эффективности, не противоречить им и обеспечивать возможность сопоставления достигнутого эффекта с осуществляемыми затратами. Среди большинства отечественных исследователей данный подход не вызывает сомнений и основные разногласия сводятся к тому, что именно следует рассматривать под конечным результатом и как измерить связанные с ним затраты.

Например, в перерабатывающих отраслях АПК эффективность непосредственно отражается при наилучшем применении способов переработки сельскохозяйственной продукции, оптимальном выборе рынка сбыта и реализации продукции. В животноводстве эффективность проявляется посредством получения положительного результата от использования новых пород животных, внедрения прогрессивных технологий в кормопроизводстве и формирования дешевых кормовых рационов питания животных.

Необходимо отметить, что эффективность сельскохозяйственного производства может рассматриваться как многофакторная категория. В рамках данной терминологии необходимо выделить следующие виды эффективности: технологическую, социальную, экологическую и экономическую.

Вышеперечисленные виды эффективности, несмотря на их критериальные отличия, являются взаимосвязанными. При этом для каждого вида эффективности сельскохозяйственного производства определяются системы оценочных показателей, которые наиболее полно отражают их сущность. Ими могут быть частные (производные) показатели, характеризующие определенные стороны процесса аграрного производства, использование отдельных видов материально-производственных ресурсов, а также обобщенные показатели эффективности самого производственного процесса.

Технологическая (производственная) эффективность характеризуется совокупным влиянием факторов на уровень производства и измеряется такими стоимостными показателями, как валовой и чистый доход, себестоимость, прибыль.

Социальная эффективность определяет состояние и развитие социально-территориальной общности, представляющей собой совокупность сельских жителей, обладающей единством отношения к определенной хозяйственно освоенной территории. Применительно к данному определению критерий социальной эффективности рассчитывается на основе достижения нормативных показателей уровня и качества жизни сельского населения [6].

Экологическая эффективность характеризует совокупную экономическую результативность процесса производства продукции с учетом воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. Она отражает эффект от использования в процессе производства затрат, связанных с ликвидацией загрязнения и разрушения природной среды, возникающих в процессе сельскохозяйственной деятельности, а также учитывает потери производства аграрной продукции вследствие ухудшения экологической ситуации.

Экономическая эффективность выражает степень реализации интересов сельских товаропроизводителей и измеряется системой абсолютных стоимостных и относительных показателей. Вычисление экономической эффективности производства проводится на основе сопоставления производственных результатов как с общими затратами живого и прошлого труда, так и с объемом использованных производственных ресурсов.

Проявление сущности экономической эффективности сельскохозяйственного производства выражается через определенные критерии. Основоположники теории оптимального функционирования экономики, известные советские экономисты Л.В. Канторович, А.Л. Лурье, В.В. Новожилов, В.С. Немчинов сформулировали проблему народнохозяйственного планирования как задачу нахождения условного экстремума функции. Согласно этой теории оптимальное планирование реализуется относительно определенного показателя – критерия оптимизации, который характеризует с определенных позиций эффективность осуществления того или иного экономического процесса. Другими словами, критерий оптимизации является количественным показателем оценки прогноза, который отражает поставленную цель и принимает

экстремальное значение в процессе определения оптимальных параметров функционирования агроорганизаций.

Существует множество критериев эффективности, относительно которых можно было бы оптимизировать экономические задачи. Безусловно, вопросы формализации критерия эффективности остаются довольно сложными, поэтому в каждом конкретном случае научному обоснованию критерия оптимизации придается большое значение.

Выбор критерия эффективности, в первую очередь, зависит от уровня рассматриваемой экономической системы. Однако в любом случае исследователям необходимо руководствоваться принципом выведения локального критерия из глобального параметра. При этом, несмотря на то, что в настоящее время еще не выработаны в достаточной степени научно-обоснованные глобальные критерии, локальные критерии эффективности должны ориентироваться на обеспечение высокого уровня жизни населения.

Необходимо выделить следующие формулировки подобных критериев, а именно достижение максимального эффекта при ограниченных ресурсах или достижение определенных результатов с минимальными затратами. На наш взгляд, поставленным требованиям при разработке стратегии устойчивого развития агроорганизаций должны соответствовать следующие критерии:

– максимум объемов производства сельскохозяйственной продукции;

– минимум затрат производственных ресурсов при условии достижения определенного результата производственной деятельности агроорганизаций;

– максимум валового и чистого дохода (прибыли).

При проектировании оптимальных параметров развития аграрного производства критерии эффективности могут выражаться показателями товарного выпуска продукции отраслей растениеводства и животноводства и должны быть направлены на максимизацию производства именно товарной части продукции с относительно меньшими совокупными затратами. Также при определении наиболее привлекательных с экономической точки зрения производства определенных видов сельскохозяйственной продукции критерии эффективности можно оценить по двум показателям:

1. При рациональном использовании земельных ресурсов агроорганизаций – по показателям урожайности сельскохозяйственных культур и показателям выхода продукции животноводства (в расчете с одного гектара посевных площадей).

2. С точки зрения экономного использования материальных средств агроорганизациями – по показателям полной себестоимости продукции (в расчете на единицу произведенной продукции).

По нашему мнению, при разработке стратегии устойчивого развития на нижних иерархических уровнях управления аграрным производством, в том числе и на уровне сельской территории, в качестве локального критерия эффективности необходимо использовать показатели прибыли, получаемой агроорганизациями от реализации сельскохозяйственной продукции. На необходимость выбора именно этого критерия, как основного источника расширенного воспроизводства, указывается и такими видными экономистами-аграрниками, как З. Бадевиц, А.М. Онищенко, В.В. Милосердов. При использовании данного критерия эффективности любая агроорганизация должна стремиться производить продукцию в таком объеме, при котором рентабельность будет максимальной.

Данный критерий позволяет, например, в процессе решения задачи оптимизации производственной структуры агроорганизаций указать приоритет тех отраслей растениеводства и животноводства, производство продукции которой поможет получить максимальную прибыль и учесть интересы как потребителей, так и производителей продукции. В свою очередь, максимизация величины прибыли, получаемой всеми сельхозтоваропроизводителями, определяет максимизацию общей ценности продукции, которая может быть произведена при существующих ресурсах и в конечном итоге приведет к росту эффективности всей аграрной экономики в региональном масштабе.

Приведем практический пример расчета экономической эффективности при определении оптимальной производственной структуры отраслей растениеводства и животноводства агроорганизаций на уровне сельской территории. Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственных организаций была выполнена нами на материалах Бирского района, одного из типичных сельских муниципальных образований Северной лесостепной зоны Республики Башкортостан. Проведенный анализ показал, что сложившееся в последние годы социально-экономическое положение рассматриваемой сельской территории не способствует формированию устойчивых предпосылок для эффективного развития агроформирований. Большинство сельскохозяйственных организаций муниципального образования нерационально используют имеющиеся производственные

ресурсы и фактически не демонстрируют своего устойчивого развития.

Критерием оптимизации выбран максимум прибыли от реализации продукции, получаемый агроорганизациями сельской территории, который по своему содержанию наиболее полно соответствует решению поставленной задачи (увеличению производства сельскохозяйственной продукции при сокращении материально-денежных затрат). Проведенные расчеты определяют высокую эффективность производства при выбранном критерии оптимизации (таблица).

Экономическая эффективность производства в сельскохозяйственных организациях Бирского района Республики Башкортостан

Показатели	Фактически в 2011–2012 гг.	Оптимальный вариант	Оптимальный вариант в % к фактическому
Выход на 100 га пашни: – товарного зерна, ц	214	821	384
– подсолнечника, ц	11,2	25,7	229
Выход на 100 га с.-х. угодий: – молока, ц	177	231	131
– мяса, ц	13,2	16,7	127
– шерсти, кг	0,15	0,17	113
Товарная продукция на 1 работника, тыс. руб.	280	449	160
Выручка от реализации продукции, млн. руб.	142	227	160
Прибыль от реализации продукции*: – всего, млн. руб.	35,2	65,5	186
– на 1 га с.-х. угодий, руб.	1025	1907	186
– на 1 га пашни, руб.	1098	2044	1866
– на 1 работника, тыс. руб.	69,6	129,4	186

Примечание.* С учетом дотаций и компенсаций.

В результате трансформации отраслевой структуры экономический эффект от проведённой оптимизации (прибыль от реализации продукции) возрастет по всем хозяйствам на 30,3 млн руб. или на 86%. Повышение экономической эффективности связано, в первую очередь, с перераспределением производственных затрат с менее эффективных отраслей растениеводства и животноводства и усилением специализации агроорганизаций. Также высокий рост эффективности производства в модельном варианте по сравнению с фактическим состоянием объясняется совершенствованием структуры посевных площадей, повышением урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, формированием оптимальных кормовых рационов животных.

Экономическую эффективность целесообразно рассчитывать в том случае, если в результате своей деятельности каждая агроорганизация в пределах сельской территории имеет реальные возможности не только для возмещения производственных затрат, но и создает позитивные предпосылки для диверсификации структуры производства, а также развития социальной сферы [1, 2]. Важнейшее преимущество выбранного критерия эффективности проявляется в его непосредственной связи с социальным эффектом.

Конечно, стремление товаропроизводителей к получению наибольшей прибыли не обязательно должно быть самоцелью и может быть направлено на подъем материального и культурного уровня жизни сельского населения. То есть достижение экономической эффективности должно сопровождаться качественным улучшением условий труда и быта сельских тружеников, повышением их реальных доходов, созданием благоприятной социальной атмосферы для реализации потенциальных возможностей жителей села в существующей системе производственно-экономических отношений.

Таким образом, корректный выбор критерия эффективности при формировании единой стратегии развития сельских территорий позволит повысить устойчивость функционирования агроорганизаций на краткосрочную и среднесрочную перспективу. В результате улучшения экономической составляющей функционирования агроорганизаций образуется синергетический эффект, проявляющийся в позитивном

развитии социальной инфраструктуры на селе, повышении уровня и качества жизни сельского населения.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ «Разработка стратегии устойчивого развития сельских территорий Республики Башкортостан», проект № 14-12-02004 а/У.

Список литературы

1. Гусманов У.Г., Гусманов Р.У., Стовба Е.В. Повышение экономической эффективности аграрного производства как важнейший фактор развития социальной сферы сельских территорий // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 12 (24). – С. 87–93.

2. Гусманов У.Г., Гусманов Р.У., Стовба Е.В. Оптимизация производственной структуры агроорганизаций – основа развития социальной сферы сельских территорий // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8 (106). – С. 133–138.

3. Мюрдаль Г. Современные проблемы «третьего мира». – М.: Прогресс, 1972. [Цит. по: Устойчивое развитие сельских территорий / под ред. В.М. Баутина. – М.: ФГНУ Росинформагротех. – 2004. – С. 12.

4. Распоряжение Правительства РФ от 8.11.2012 № 2071-р «О Концепции федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» (url: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70155950, дата обращения: 08.04.2014).

5. Стовба Е.В. Применение методов кластерного анализа при разработке стратегии развития сельских территорий (на примере Республики Башкортостан) // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1–1. – С. 233–237.

6. Стовба Е.В. Проблемы повышения уровня и качества жизни населения сельских территорий и пути их решения // Вопросы структуризации экономики. – 2012. – № 3. – С. 235–238.

7. Устойчивое развитие сельских территорий: региональный аспект: Научные труды ВИАПИ / под общ. ред. А.В. Петрикова. – Вып. 25. – М.: ВИАПИ: Энциклопедия российских деревень, 2009. – 272 с.

References

1. Gusmanov U.G., Gusmanov R.U., Stovba E.V. Increased Cost-effectiveness of Agricultural Production As the Most Important Factor of the Development of the Social Sphere in the Rural Areas // Agrofood Policy of Russia . 2013. no. 12 (24). pp. 87–93.

2. Gusmanov U.G., Gusmanov R.U., Stovba E.V. The Production Structure Optimization of Agricultural Organizations Is the Basis of Development of the Social Sphere in the Rural Areas // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2013. no. 8 (106). pp. 133–138.

3. Myrdal G. Modern problems of the «Third World». M.: Progress, 1972. [Cit.: Sustainable Development of the Rural Areas / edited by V. M. Bautina. M.: the State Scientific Institution, «Rosinformagrotech». 2004. pp. 12.

4. Russian Federation Government Decree 8.11.2012 no. 2071 «On the Concept of the Federal Program «Sustainable Development of the Rural Areas in 2014-2017 and for the period until 2020» (url: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70155950, date of usage: 08.04.2014).

5. Stovba E.V. Application of Cluster Analysis Methods In Working Out the Strategy of Sustainable Development of the Rural Areas (evidence from Republic of Bashkortostan) // The fundamental researches. 2013. no. 1–1. pp. 233–237.

6. Stovba E.V. Problems of Raising of Living Standards And Quality of Life in the Rural Areas And Their Solutions // Structuring Economy Issues. 2012. no. 3. pp. 235–238.

7. Sustainable Development of the Rural Areas: Regional Aspect: Collection of scientific articles RIAIP / edited by A.V. Petrikov. no. 25. M.: RIAIP: Encyclopedia of Russian Villages, 2009. pp. 272.

Рецензенты:

Гусманов Р.У., д.э.н., председатель Комитета Государственного собрания – Курултая Республики Башкортостан – по аграрным вопросам, экологии и природопользованию, г. Уфа;

Аскаров А.А., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой организации аграрного производства, Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 338.24

К ВОПРОСУ О ПОНЯТИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРПОРАЦИИ

Тхабит А.Ф.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: a_f_aldawoodi@yahoo.com

Статья посвящена трансформации понятия инновационного потенциала корпорации в зарубежной и отечественной экономической науке. Исследована методологическая сущность понятия «потенциал». Проанализированы структурно-институциональный, функциональный и ресурсный подходы к анализу понятия «инновационный потенциал» в современной экономической литературе. Проанализированы составные части инновационного потенциала корпорации. Дано определение инновационного потенциала как одного из системных свойств большой и сложной социально-экономической системы, позволяющего ей своевременно адаптироваться к изменениям окружающей среды с помощью эффективной коммерциализации новых знаний. В работе приведены системные составляющие инновационного потенциала: 1. Способность системы к обоснованию и выработке востребованных обществом нововведений. 2. Способность системы к превращению нововведения в коммерческую ценность. 3. Способность системы к распространению инновационного продукта. Инновационный потенциал корпорации пребывает в трех возможных состояниях: неразвитый инновационный потенциал; нормально развитый инновационный потенциал; развитый инновационный потенциал. Состав инновационного потенциала корпорации определяется самой сущностью и процессом инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновации, потенциал, инновационная деятельность, инновационный потенциал, инновационная культура, социально-экономическая система, стратегическое управление

TO THE ISSUE OF CONCEPT OF INNOVATION POTENTIAL OF CORPORATION

Tkhabit A.F.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Dagestan State University», Makhachkala, e-mail: a_f_aldawoodi@yahoo.com

The article is devoted to transformation of the concept of innovative potential of corporations in foreign and domestic economics. Methodological essence of the concept «Potential» has been researched. Structural and institutional, functional and resource approaches to analysis of the concept «Innovative potential» in modern economic literature has been analyzed. Components of the innovative potential of corporation has been analyzed. The definition of innovative potential as one of the system properties of large and complex socio-economic system that allows it timely adapt to environmental changes through effective commercialization of new knowledge is given. The paper presents the system components of innovative potential: 1. Ability of the system to prove and develop innovations, demanded in society. 2. The system's ability to transform innovations into commercial value. 3. The system's ability to disseminate innovative product. Innovative potential of the corporation can be in three possible states: underdeveloped ability to innovate; normally developed innovative potential; developed innovative potential. Composition of innovative potential of corporation is determined by entity itself and by process of innovation.

Keywords: innovation, potential, innovative activity, innovative potential, innovative culture, social and economic system, strategic management

В настоящий момент в российской экономике наблюдается диспропорция между наличием инновационных возможностей и их реальным воплощением на практике. Немногие предприятия России имеют сильный инновационный потенциал, но еще меньше могут эффективно его использовать. Проблема связана с отсутствием комплексных исследований, методологических разработок и концептуальных подходов к управлению инновационным потенциалом промышленного предприятия и эффективности его использования. Ввиду этих причин исследование потенциала развития предприятия является актуальной задачей.

Сложность определения инновационного потенциала обусловлена различным пониманием данного термина учеными и отсутствием комплексных методических исследований в этой области. Раскрытие сущности понятия «инновационный потенциал и развитие» целесообразно осуществлять через определение составных его категорий, то есть таких, как «потенциал», «инновации» и «развитие».

В конце 70-х – начале 80-х гг. XX столетия развернулась широкая научная дискуссия по различным аспектам понятия «потенциал», о его роли в обществе и экономической системе, об эффективности использования потенциала для предприятий и т.д. В большинстве работ отмечалась важность изучения проблем оценки потенциала и указывалось на существование значительных различий в определении самого понятия «потенциал», его сущности, состава и соотношения с другими экономическими категориями.

Так, в одном из авторитетных изданий – энциклопедии Britannica в статье, посвященной понятию «потенциал общества»

подчеркивается, что потенциал состоит из человеческих знаний и представлений, направленных на получение заданного результата. Таким образом, потенциал, прежде всего, связывается в этом определении с ресурсами (применительно к обществу – с человеческими).

В этимологическом значении термин «потенциал» происходит от латинского – мощь, сила [8], возможность, способность, существующая в скрытом виде и способная проявиться при определенных условиях. В этимологическом словаре русского языка отмечается происхождение слова «потенциальный» как заимствованного в XIX веке из французского языка, где potentiel с латинского potentialis производного от potens «могущий» буквально означает «могущий быть» [14]. В Большой Советской Энциклопедии термин «потенциал» трактуется как «...средства, запасы, источники, имеющиеся в наличии и могущие быть мобилизованы, приведены в действие, использованы для достижения определенных целей, осуществления плана; решения какой-либо задачи; возможности отдельного лица, общества, государства в определенной области» [13]. Известны и другие определения, например, «потенциал – это совокупность факторов, имеющихся в наличии, которые могут быть использованы и приведены в действие для достижения определенной цели, результата».

Широкая трактовка смыслового содержания термина «потенциал» позволяет применить его к различным отраслям науки и деятельности человека в зависимости от того, о какой силе, средствах, запасах, источниках идет речь. В работах, посвященных исследованию теории потенциалов, применяют широкий класс определений потенциала [7], среди которых выделяют:

- экономический потенциал;
- оборонный потенциал;
- интеллектуальный потенциал;
- научно-технический потенциал;
- кадровый потенциал;
- производственный потенциал и др.

При этом основная масса публикаций по теории потенциалов посвящена анализу именно экономического и/или производственного потенциала, под которым в общем виде понимают способность хозяйствующего субъекта наиболее эффективно развиваться при оптимальном использовании имеющихся экономических ресурсов.

Важно отметить, что термины «потенция» и «потенциал», происходящие от одного и того же латинского слова – сила, мощь, с точки зрения методологии менеджмента, существенно различаются между собой.

«Потенция» определяется невыявленными, нераскрывшимися, несформированными и неовеществленными возможностями. Превратиться же в реальные возможности (то есть в «потенциал») они могут только в процессе экономической деятельности. «Потенциал» же характеризуется возможностями реальными, конкретными, фиксированными, сформированными в процессе какой-либо экономической деятельности и в настоящее время не реализованными по каким-либо причинам, но находящимися в готовом и реальном виде.

Для этих двух понятий общими элементами являются ресурсы, позволяющие реализовать имеющиеся возможности. Однако понятие «потенция» включает такие ресурсы, которые создают скрытые возможности. Понятие «потенциал» подразумевает наличие ресурсов, обладающих действенными, конкретными, изученными возможностями, которые уже в настоящее время могут использоваться в общественном производстве.

В частности в современном словаре Макмиллана приводится следующее определение: «...потенциальный объем производства – максимально возможный объем производства фирмы, отрасли промышленности, сектора экономики в целом, определяемый обеспеченностью факторами производства» [9]. То есть при характеристике перспективных возможных параметров развития необходимо использовать такие понятия, как потенциальные возможности, потенциальный уровень и т.п. В случае описания достигнутых уровней, сложившихся ситуаций необходимо использовать термин «потенциал».

Кроме того, содержание понятия «потенциал» применительно к социально-экономической системе (хозяйственной деятельности) включает в себя два компонента:

– объективный – это совокупность различного рода ресурсов, обладающих реальной возможностью участвовать в какой-либо деятельности (производственной, инновационной и т.п.);

– субъективный – это способности работников (трудовых коллективов) к использованию ресурсов и созданию определенных материальных благ и услуг, а также способности управленческого аппарата предприятия, отрасли, экономической системы в целом к оптимальному использованию имеющихся ресурсов.

После выяснения методологической сущности понятия «потенциал» перейдем к анализу теоретических аспектов понятия «инновационный потенциал».

Известно, что инновация в соответствии с Международными стандартами – это ко-

нечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным услугам. Именно это определение и является основой для обоснования сущности понятия «инновационный потенциал».

Понятие «инновационного потенциала», обеспечивающего рост системы за счет нововведений, впервые было введено ученым К. Фрименом в 70–80-х годах XX столетия. В частности он считал, что нововведение представляет собой систему мероприятий по разработке, освоению, эксплуатации и исчерпанию производственно-экономического и социально-организационного потенциала, лежащего в основе новшеств.

Практический аспект понятия «инновационный потенциал» нашел свое отражение в работах П. Друкера, где он исследует источники развития современной промышленности [2]. В частности, Друкер отмечал, что инновации начинаются с анализа имеющегося потенциала с целью его эффективного использования.

Принимая во внимание сказанное, необходимо подчеркнуть, что потенциал предприятия является первоосновой инновационного развития. Поэтому методологической базой сущности инновационного потенциала является понятие «потенциал», который имеет специфические особенности с учетом целевой направленности, то есть обеспечения заданного (желаемого) уровня инновационной активности предприятия.

Понятие «инновационный потенциал» явилось концептуальным отражением феномена инновационной деятельности. Оно обосновывалось и уточнялось в ходе методологических, теоретических и эмпирических исследований, а сравнительно недавно введено в число понятий экономической науки как экономическая категория. Однако научная общественность до сих пор не выработала достаточно точного определения понятия «инновационный потенциал», его составных частей, механизма формирования.

Зачастую инновационный потенциал воспринимается как научно-технический задел в форме открытий, изобретений, исследований, а также как научно-технический уровень разработок, позволяющий решать новые задачи или, что по сути то же самое, инновационный потенциал – это экономические возможности предприятия по эффективному вовлечению новых технологий в хозяйственный оборот [3].

Однако с этим мнением можно согласиться лишь частично, потому что инновационный потенциал является более глубоким понятием, в основе которого лежит комплексное ресурсное обеспечение. Отсюда выдвигается такое определение – инновационный потенциал содержит неиспользованные, скрытые возможности накопленных ресурсов, которые могут быть приведены в действие для достижения целей экономических субъектов.

Во многих исследованиях авторы концентрируют свои усилия на анализе отдельных сторон инновационного потенциала, поэтому часто встречаются определения, совершенно не согласованные между собой и не ориентированные на методологическую сущность данного понятия.

Так, например, группа авторов во главе с В.Н. Баранчеевым [1] даёт определение инновационного потенциала организации как меру готовности выполнить задачи, обеспечивающие достижение поставленной инновационной цели организации, то есть меру готовности к реализации инновационного проекта или программы инновационных преобразований и внедрения инноваций. А.Г. Поршнев в своей работе [11] рассматривает инновационный потенциал организации как меру готовности выполнить задачи, обеспечивающие достижение поставленной инновационной цели, то есть меру готовности к реализации проекта или программы инновационных стратегических изменений. Б.К. Лисин и В.Н. Фридлянов [5] дают следующее определение: инновационный потенциал предприятия – это совокупность научно-технических, технологических, инфраструктурных, финансовых, правовых, социокультурных и иных возможностей обеспечить восприятие и реализацию новшеств, то есть получение инноваций. Группа исследователей во главе с М.Н. Титовой [10] считает, что инновационный потенциал – это способность рассматриваемого объекта реального сектора обеспечить достаточную степень обновления факторов производства, их комбинаций в технологическом процессе выпускаемого продукта, организационно-управленческих структур и корпоративной культуры. Б.А. Патеев [6] считает, что инновационный потенциал предприятия – это совокупность информационных, технико-технологических, интеллектуальных, пространственных, финансовых, организационно-управленческих, правовых и предпринимательских ресурсов, образующих единую систему появления и развития в ней идей, обеспечивающих конкурентоспособность конечной продукции или услуг

в соответствии с целью и стратегий предприятия. С.В. Кортов [4] под инновационным потенциалом понимает комплекс ресурсов, содержащий кадры, материально-техническую базу, финансы, менеджмент и т.д., достаточный для осуществления полного инновационного цикла и удовлетворения установленных потребностей в инновациях. Т.Ю. Савченко [4] считает, что инновационный потенциал предприятия определяется воздействием общественных факторов: знаниями, опытом, а также общим уровнем развития производства и культуры.

Ряд авторов пытаются определить инновационный потенциал с системных позиций. Так, например, Д.С. Андрианов [14] считает, что категорию «инновационный потенциал» вполне можно трактовать как способность системы к трансформации фактического порядка вещей в новое состояние с целью удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей (субъекта-новатора, потребителя, рынка и т.п.). При этом эффективное использование инновационного потенциала делает возможным переход от скрытой возможности к явной реальности, то есть из одного состояния в другое (а именно от традиционного к новому). Следовательно, инновационный потенциал – это своего рода характеристика способности системы к изменению, улучшению, прогрессу.

Ряд исследователей считают, что инновационный потенциал предприятия, научно-технической организации – это совокупность научно-технических, технологических, инфраструктурных, финансовых, правовых, социокультурных и иных возможностей обеспечить восприятие и реализацию новшеств, т.е. получение инноваций, образующих единую систему появления и развития в ней идей и обеспечивающих конкурентоспособность конечной продукции или услуг в соответствии с целью и стратегией предприятия. В то же время это «мера готовности» предприятия осуществлять стратегию, ориентированную на внедрение новых продуктов. Вместе с тем инновационный потенциал включает, наряду с технологическим прогрессом институциональные формы, сопряженные с механизмами научно-технического развития, инновационную культуру общества, восприимчивость его к нововведениям [1, 11].

Для анализа понятия «инновационный потенциал» в современной экономической литературе отечественными учёными используются разные научные подходы:

– структурно-институциональный подход – вычленяет структуру инновационной деятельности с точки зрения системы институциональных субъектов, осуществляющих инновационную деятельность, а также экономические связи с внешними для нее сферами – наукой и производством;

– функциональный подход – выявляет временные закономерности инновационного процесса: производство инновационного продукта, его обмен, распределение, потребление и возобновление цикла инновационного процесса;

– ресурсный подход – основывается на возможности использования каждого единичного хозяйственного ресурса в инновационном процессе.

Отсюда проистекают и разные представления о составе и структуре инновационного потенциала. Проанализируем некоторые из них.

Согласно [14] инновационный потенциал предприятия (научно-технической организации) состоит из четырех частей.

1. Задел научно-технических (технологических) собственных и приобретенных разработок и изобретений. Причем здесь учитывается также возможность и способность предприятия или организации найти и приобрести права на использование необходимых ему разработок, а также заказать новые научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по интересующей их тематике.

2. Состояние инфраструктурных возможностей самого предприятия, организации, обеспечивающих прохождение новшеством всех этапов инновационного цикла, превращение его в нововведение или инновацию.

3. Внешние и внутренние факторы, отражающие взаимодействие инновационного потенциала с другими частями совокупного потенциала промышленного предприятия, научно-технической организации и влияющие на успешность осуществления инновационного цикла.

4. Уровень инновационной культуры, характеризующий степень восприимчивости новшеств персоналом предприятия, организации, его готовности и способности к реализации новшеств в виде инноваций.

Некоторые исследователи, считая инновационную деятельность из функций предприятия, представляют структуру инновационного потенциала в виде единства трех его составляющих: ресурсной, внутренней и результативной, которые сосуществуют одновременно, предполагают и обуславливают друг друга и проявляются при использовании как его триединая сущность.

Ресурсная составляющая инновационного потенциала является своего рода «плацдармом» для его формирования. Она включает в себя материально-технические,

информационные, финансовые, человеческие и другие виды ресурсов.

Результативная составляющая выступает отражением конечного результата реализации имеющихся возможностей (в виде нового продукта, полученного в ходе осуществления инновационного процесса). В связи с этим она выступает своего рода целевой характеристикой инновационного потенциала и способствует развитию остальных составляющих (например, ресурсной).

Внутренняя составляющая представляет собой «рычаг», обеспечивающий дееспособность и эффективность функционирования всех предыдущих элементов. В целом указанная составляющая характеризует возможность целенаправленного осуществления инновационной деятельности, то есть определяет способность системы на принципах коммерческой результативности привлекать ресурсы для инициирования, создания и распространения различного рода новшеств.

В большинстве случаев состав инновационного потенциала предприятия представляется в виде набора ресурсов с разной степенью их детализации. Так, например, в работе состав инновационного потенциала представлен как совокупность:

– части трудовых ресурсов, занятых инновационной деятельностью, в их количественно-качественной определенности;

– новых комбинаций природных ресурсов;

– современных производственных фондов и технологий предприятий;

– институциональной компоненты в виде норм и правил осуществления новаторской деятельности;

– форм предприятий, осуществляющих инновационные процессы;

– информации в форме знаний, навыков и умения индивида, а также полученные им сведения от природной и социальной среды.

Другая группа исследователей считает, что в состав инновационного потенциала необходимо включить следующую совокупность ресурсов, необходимых для эффективного осуществления инновационной деятельности:

● интеллектуальные (технологическая документация, изобретения, патенты, лицензии, полезные модели, промышленные образцы);

● материальные (опытно-приборная база; пилотные установки; исследовательское, экспериментальное и лабораторное оборудование);

● финансовые (собственные, заемные, инвестиционные, бюджетные, грантовые);

● кадровые (лидер-новатор, заинтересованный в инновациях; персонал, имеющий специальное образование и опыт проведения НИР и ОКР; специалисты в сфере маркетинга, планирования и прогнозирования скрытых потребностей покупателей);

● инфраструктурные (собственные подразделения НИР и ОКР, конструкторский отдел, отдел главного технолога, отдел маркетинга новой продукции, лаборатория контроля качества продукции, патентно-лицензионный отдел);

● дополнительные источники повышения результатов инновационной деятельности (партнерские и личные связи сотрудников с НИИ и вузами, в том числе зарубежными, ресурс площадей, информационный отдел, опыт управления проектами, стратегическое управление предприятием).

Последняя трактовка состава инновационного потенциала аналогична предыдущей, но ресурсы представлены в более систематизированном и агрегированном виде.

Инновационный потенциал представляет собой одно из системных свойств большой и сложной социально-экономической системы, позволяющее ей своевременно адаптироваться к изменениям окружающей среды с помощью эффективной коммерциализации новых знаний.

При этом под социально-экономической системой, прежде всего, понимается промышленное предприятие, но допустимо его применение и для систем более высокого уровня (отрасли, национальной экономической системы в целом).

С учетом такой трактовки можно сделать вывод о том, что инновационный потенциал как свойство системы имеется у любого предприятия, но пребывает в трех возможных состояниях:

– неразвитый инновационный потенциал – не ориентированный на адаптацию к изменениям внешней среды (имеются разрозненные ресурсы, не объединенные целевой направленностью);

– нормально развитый инновационный потенциал, позволяющий осуществлять такие изменения, которые обеспечивают выживаемость бизнеса в конкурентной борьбе (осуществляется своевременная модификация продукции, обновляется техническая и технологическая база, внедряются современные методы управления и т.п.);

– развитый инновационный потенциал, предоставляющий возможность предприятию занять инновационно-активную позицию, быть лидером на рынке товаров, в отрасли и т.п.

Состав же инновационного потенциала промышленного предприятия определяется самой сущностью инновационной деятельности – создание нового и его коммерциализация. Этот процесс можно представить в виде следующей обобщенной схемы (рисунок).

Обобщенный процесс инновационной деятельности предприятия

Опираясь на данное представление инновационного процесса, инновационный потенциал корпорации должен включать в себя следующие системные составляющие:

1) способность системы к обоснованию и выработке целесообразных (востребованных обществом) нововведений;

2) способность системы к превращению нововведения в коммерческую ценность;

3) способность системы к распространению инновационного продукта.

На это прямо и/или опосредованно указывают и ряд отечественных исследователей. Так, например, Л.В. Фомченкова [13] считает, что характерной чертой современных инновационных процессов на предприятии является тесная взаимосвязь стратегического и инновационного управления. Это связано с тем, что инновации должны определять главное направление развития предприятия. Однако в современной теории стратегического управления инновационные стратегии относятся к стратегиям функционального уровня, что не позволяет рассматривать инновации как главный конкурентный ресурс и важный фактор развития предприятия в современных условиях хозяйствования.

Список литературы

1. Гунин В.Н., Баранчеев В.П., Устинов В.А., Ляпина С.Ю. Управление инновациями: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 7. – М.: Юнити, 1999.

2. Друкер Питер Ф. Бизнес и инновации. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2009.

3. Коробейников О.П., Трифилова А.А., Коршунов И.А.. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятий // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 3.

4. Кортов С.В. Оценка инновационной активности технического вуза: методические рекомендации. – СПб., 2004.

5. Лисин Б.К., Фридлянов В.Н., Инновационный потенциал как фактор развития Межгосударственное социально-экономическое исследовании // Инновации. – 2002. – № 7.

6. Патеев Б.А. Эффективность развития промышленного предприятия в системе инноваций: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05; Тамбовский гос. технический университет. – Тамбов, 2002.

7. Популярная экономическая энциклопедия / под общ. ред. А.Д. Некипелова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2001.

8. Россия в цифрах. 2009: Крат.стат.сб. // Росстат. – М., 2009.

9. Словарь современной экономической теории Макмиллана. – М., 1997.

10. Титова М.Н. и др. Методология менеджмента трансфера новых технологий и наноматериалов: монография. – СПб.: СПГУТД, 2010.

11. Управление организацией / под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Саломатина. – М.: ИФРА-М, 2009.

12. Ферафонтова М.В. Концептуальные подходы к оценке роли инноваций в стратегическом управлении и некоторые аспекты выбора инновационной стратегии предприятия // Вестник Российского государственного гуманитарного университета. – 2010. – № 6. – С. 102–109.

13. Фомченкова Л.В. Кто на новенького? (Формирование и реализация инновационного потенциала промышленного предприятия) // Российское предпринимательство. – 2005. – № 8.

14. Шумпетер Й. Теория экономического развития / пер. с нем. В.С. Автономова, М.С. Любского, А.Ю. Чепуренко. – М.: Прогресс, 1982.

References

1. Gunin V.N., Barancheev V.P., Ustinov V.A., Ljapina S.Ju. Upravlenie innovacijami: 17-modul'naja programma dlja menedzherov «Upravlenie razvitiem organizacii». Modul' 7. M.: Juniti, 1999

2. Druker Piter F. Biznes i innovacii. M., OOO «I.D. Vil'jams», 2009.

3. Korobejnikov O.P., Trifilova A.A., Korshunov I.A. Rol' innovacij v processe formirovanija strategii predprijatij // Menedzhment v Rossii i za rubezhom. no. 3. 2000.

4. Kortov S.V. Ocenka innovacionnoj aktivnosti tehnicheskogo VUZa (metodicheskie rekomendacii). SPb, 2004.

5. Lisin B.K., Fridljanov V.N., Innovacionnyj potencial kak faktor razvitija Mezhgosudarstvennoe social'no-jekonomicheskoe issledovanii, Innovacii no. 7, 2002.

6. Pateev B.A. Jeffektivnost' razvitija promyshlennogo predprijatija v sisteme innovacij: Avtoref. diss. ... k.je.n.: 08.00.05 / B.A. Pateev; Tambovskij gos. tehnicheskij universitet. Tambov, 2002.

7. Populjarnaja jekonomicheskaja jenciklopedija. / Pod obshh. red. A.D. Nekipelova. M.: Bol'shaja Rossijskaja jenciklopedija, 2001.

8. Rossija v cifrah. 2009: Krat.stat.sb. // Rosstat-M., 2009.

9. Slovar' sovremennoj jekonomicheskoj teorii Makmillana. M., 1997.

10. Titova M.N. i dr. Metodologija menedzhmenta transfera novyh tehnologij i nanomaterialov. Monografija. SPb.: SPGUTD, 2010.

11. Upravlenie organizaciej / Pod red. A.G. Porshneva, Z.P. Rumjancevoj, N.A. Salomatina. M.: IFRA-M, 2009.

12. Ferafontova M.V. Konceptual'nye podhody k ocenke roli innovacij v strategicheskom upravlenii i nekotorye aspekty vybora innovacionnoj strategii predprijatija// Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta. 2010. no. 6. pp. 102–109.

13. Fomchenkova L.V. Kto na noven'kogo? (Formirovanie i realizacija innovacionnogo potenciala promyshlennogo predprijatija). Rossijskoe predprinimatel'stvo no. 8, 2005.

14. Shumpeter J. Teorija jekonomicheskogo razvitija / Per. s nem. V.S. Avtonomova, M.S. Ljubskogo, A.Ju. Chepurenko. M.: Progress, 1982.

Рецензенты:

Магомедов А.Г., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки, г. Махачкала;

Османов М.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 338.24

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРПОРАЦИЙ: РЕСУРСНО-РЫНОЧНЫЙ ПОДХОД

Тхабит А.Ф.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: a_f_aldawoodi@yahoo.com

Статья посвящена актуальным вопросам оценки эффективности инновационной деятельности корпорации с позиций ресурсного подхода в рыночных условиях хозяйствования. Рассмотрена роль инновационной составляющей в корпоративном стратегировании. Исследованы ресурсы как факторы производства в обеспечении инновационной деятельности предприятий. Ресурсно-рыночный подход к оценке инновационной деятельности рассматривается в контексте формирования конкурентной стратегии корпорации. Разработана системная оценка ресурсов инновационной деятельности корпорации с позиций: оценки ресурсов инновационной деятельности или инновационного потенциала корпорации; оценки компетенций и процесса управления инновационной деятельностью корпорации; оценки инновационной активности корпорации; оценки результативности инновационной деятельности корпорации; оценки рыночных условий деятельности корпорации. Предложен многоаспектный подход к исследованию инновационной деятельности корпорации, который может быть положен в основу разработки методик оценки инновационных проектов и инновационных стратегий корпорации и процесса управления стратегическим потенциалом корпорации.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, стратегия, оценка эффективности инноваций, ресурсный подход, рыночный подход, потенциал, компетенции, бизнес-процессы, интеллектуальные продукты, интеллектуальная собственность

METHODOLOGICAL BASIS FOR ASSESSMENT OF INNOVATIION EFFECTIVENESS OF CORPORATION: RESOURCE-MARKET APPROACH

Tkhabit A.F.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Dagestan State University», Makhachkala, e-mail: a_f_aldawoodi@yahoo.com

The article is devoted to topical issues of assessing the effectiveness of innovative activity of corporation with resource-based approach under market conditions. The role of innovative component in corporative strategy development has been studied. The article has researched resources as factors of production, to ensure innovation in enterprises. Resource-market approach to evaluation of innovation has been seen in the context of creating a competitive strategy of corporation. It has been developed a systematic assessment of resources of innovative activity of corporation with positions of: resource assessment of innovative activity or innovative capacity of corporation; competency assessment and process of management of innovative activity of corporation; assessment of innovative activity of corporation; assessment of effectiveness of innovation corporation activity; assessment of market conditions of the corporation activity. A multidimensional approach to the study of innovative activity of corporation, which can be the basis for the development of methodologies for assessment of innovative projects and innovative strategies for the process of management of strategic potential of corporation has been proposed.

Keywords: innovation, innovative activity, strategy, assessment of effectiveness of innovation, resource-based approach, market approach, potential, competence, business processes, intelligent products, intellectual property

В проактивных стратегиях корпораций первостепенная роль принадлежит инновациям, способствующим непрерывному обновлению технической базы производства, освоению и выпуску новой конкурентоспособной продукции, эффективному проникновению на мировые рынки товаров и услуг.

Инновационная составляющая в определённом смысле определяет успех остальных элементов корпоративной стратегии. Любой из них имеет шансы на успех постольку, поскольку опирается на использование одобренных рынком инноваций [3]. С этой точки зрения выбор эффективной инновационной стратегии развития корпорации предполагает оценку всех форм инновационной деятельности, проявляющихся в нововведениях различного типа, и охватывает все стороны хозяйственной деятельности.

Экономическая эффективность инноваций проявляется в изменении таких показателей, как рост производительности труда, снижение материалоемкости, энергоемкости, увеличение производства продукции. То есть эффективность инновационной деятельности определяется её способностью достигать максимальных результатов с наименьшими затратами трудовых, материальных, финансовых ресурсов и времени на единицу продукции.

Сложившаяся в настоящее время практика оценки эффективности деятельности корпораций, главным образом по объему реализации или уровню рентабельности, в условиях активных инфляционных процессов не позволяет говорить об

объективной оценке результатов инновационной деятельности. Следовательно, необходим обоснованный подход для оценки эффективности инновационной деятельности, отражающий выбор конкурентных стратегий корпорации в целом или отдельных производств. Исследование существующих в научной литературе подходов к выявлению конкурентных преимуществ и формированию стратегии позволило выделить два основных: рыночная ориентация и ресурсная ориентация. В рамках школы позиционирования (теории отраслевых рынков) основное внимание уделяется конкурентному окружению фирмы, а эффективное стратегическое позиционирование фирмы в отрасли рассматривается как основной фактор конкурентного преимущества. Фундаментальными стали работы авторов ранних этапов теории стратегического управления, начиная с 50-х годов прошлого века – И. Ансоффа, К. Эндрюса, Р. Акоффа, Г. Минцберга и М. Портера.

Согласно Портеру, фирма достигает конкурентного преимущества, когда выполняет такие стратегически важные виды деятельности, как проектирование, производство, маркетинг и дистрибуцию своих продуктов с меньшими издержками или лучшим качеством, чем ее конкуренты. Успешное положение на рынке корпорации слагается из двух факторов: отрасли, в которой работает организация, и позиции, занимаемой ею на рынке. В свою очередь корпорация, реализуя конкурентную стратегию, может оказывать влияние на структуру отрасли.

Когда стратегические позиции фирмы разрушаются под действием современных технологий, глобализации и финансового кризиса, а наиболее успешные модели поведения копируются конкурентами, на первый план выходит необходимость развития труднокопируемых, уникальных комбинаций ресурсов. Ресурсный подход в настоящее время является ключевым направлением современного стратегического управления, в рамках которого рассматриваются проблемы учета влияния интеллектуального капитала на функционирование компаний в рыночных условиях. Особое внимание уделяется изучению механизма создания конкурентного преимущества в долгосрочной перспективе по средствам правильного выбора ресурсов и способности осуществлять комбинацию ресурсов лучше, оригинальнее и быстрее своих конкурентов.

В настоящее время имеются многочисленные работы, в которых содержится анализ истории формирования и современного состояния ресурсного подхода.

Ресурсная концепция оказалась в последнее десятилетие наиболее востребованной и в силу ряда основных методологических новшеств [2]. Так, было дано оригинальное толкование ключевому для теории стратегического управления понятию конкурентного преимущества: последнее имеет место, когда фирма реализует такую стратегию создания стоимости (используя свои ценные и редкие организационные ресурсы), которая одновременно не может быть реализована никем из ее нынешних или потенциальных конкурентов.

По-новому трактуется в ресурсной концепции и сущность стратегического управления. Ранее его смысл виделся в оптимальной состыковке фирмы с ее специфической внешней средой (на эту идею опирались все типологии конкурентных стратегий), иначе говоря, концепция стратегий была реактивной. В ресурсном подходе она стала проактивной, поскольку теперь от фирмы требовалось опережающее создание и развитие уникальных ресурсов и способностей. Содержанием успешных стратегий стало считаться не подавление любой ценой соперника в рыночной конкуренции, а создание собственных, трудно копируемых другими фирмами организационных компетенций как залога лидерства в бизнесе [2]. В рамках ресурсного подхода выделяется четыре основных категории: ресурсы компании; компетенции либо способности; продукты – следствие практического применения ресурсов и способностей; динамические способности – способности компании к обновлению своих компетенций в частности и конкурентных преимуществ вообще.

Центральное место в ресурсном обеспечении инновационной деятельности занимают ресурсы инноваций (понятие, сущность, классификация и т.д.) и умение эффективно управлять данными ресурсами. Ресурсы – это факторы производства, такие как основное оборудование, патенты, бренды, финансовые активы и т.д. [4].

Сами по себе ресурсы не производительны, требуется развитие у фирмы определенных способностей или уникальных компетенций, позволяющих предприятию быстро адаптироваться к изменениям внешней среды и создавать общие ценности с контрагентами. Компетенции (способности) можно определить как особые навыки по наиболее эффективному использованию ресурсов, которыми обладает корпорация [3]. Особое внимание уделяется способностям (компетенциям) компании разрабатывать новые виды деятельности и выходить на новые рынки. Далеко не все ресурсы и компетенции (способности) корпорации представляют собой стратегическую ценность, а только уникальные (редкие), не-

мобильные и труднокопируемые ресурсы и ключевые компетенции, позволяющие реализовывать возможности для укрепления положения корпорации на рынке по сравнению с конкурентами и своевременно нейтрализовывать угрозы. Преимущество перед конкурентами обеспечивается за счет лучших знаний, владения информацией, использования новейших технологий, наличия соответствующих взаимоотношений между структурными подразделениями и завоеванной репутации. Для описания механизмов формирования конкурентного преимущества из того набора ресурсов, которым обладает организация исследователями формулируется теория динамических возможностей [1]. Динамические возможности представляют собой организационные процедуры, посредством которых менеджеры корпорации влияют на ресурсную базу своей организации и достигают новых конфигураций ресурсов для соответствия изменениям на рынке. Только непрерывный инновационный процесс, направленный на постоянное совершенствование ресурсов и компетенций позволяет корпорации сохранить продолжительное конкурентное преимущество. При этом для успеха в конкурентной борьбе не столь важно, какими ресурсами и компетенциями обладает предприятие в данный момент, а важно то, с какой скоростью оно способно создавать и развивать необходимые ресурсы. Основным недостатком ресурсной концепции является то, что исследование ресурсного потенциала организации большей частью характеризует ее внутреннюю среду и в меньшей степени отражает влияние конъюнктуры рынка. При этом сами ресурсы занимают промежуточное положение между деятельностью предприятия и его конкурентным преимуществом. Анализ основных идей и понятий ресурсного и рыночного подходов позволяет сделать вывод о том, что можно обозначить взаимосвязь ценности ресурса со структурой отрасли и с рыночной ситуацией, а следовательно, для оценки эффективности инновационной деятельности корпорации целесообразно использовать ресурсный и рыночный подход в сочетании.

Ресурсно-рыночный подход к оценке инновационной деятельности позволит рассматривать инновационную деятельность в контексте формирования конкурентной стратегии корпорации. При этом более детальный анализ ресурсов инновационной деятельности и компетенций корпорации, активности их использования с учетом факторов отраслевой конкуренции, по нашему мнению, позволит избежать неправильного выбора конкурентной стратегии корпорации. В целом рассмотренные методологические подходы к формированию стратегии позволяют систематизировать элементы исследования инновационной деятельности корпорации (рисунок).

1. Оценка ресурсов инновационной деятельности корпорации или инновационного потенциала корпорации. Разные исследователи создавали различные списки ресурсов компаний, которые позволяют организациям отстаивать свое конкурентное преимущество. Среди классификаций ресурсов в рамках ресурсной концепции следует выделить классификацию Р. Гранта, согласно которой ресурсы делятся на материальные (физические активы и финансовые ресурсы), нематериальные (бренды, торговые марки, репутация и т.д.), человеческие (производительные услуги, которые люди предлагают фирме в форме своих навыков, знаний, способностей) [4]. Методы анализа и оценки ресурсного потенциала основываются на изучении количественных и качественных показателей, систематизации и оценки совокупности активов корпорации.

2. Оценка компетенций и процесса управления инновационной деятельности корпорации. На результативность производственно-коммерческой деятельности корпорации существенно влияют управление процессом функционирования и организационная структура, в рамках которой данный процесс осуществляется. Правильно выстроенная организационная и процессная модель позволяет обеспечить компании полную занятость персонала, гибкость в использовании ресурсов и соответствие требованиям рынка. Организация процесса управления инновационной деятельностью и качество управленческого труда оценивается по оперативности обратной связи, гибкости принимаемых решений, экономичности и производительности системы управления инновациями, а также ее надежности. Оценивается работа не только подразделений, осуществляющих инновационную деятельность в компании, но и в общем производственные и вспомогательные бизнес-процессы компании, их взаимодействие между собой. Оцениваемые компетенции можно распределить по двум основным группам:

1) имплицитные компетенции являются результатом процесса обучения, приобретаются путем ежедневной работы. Это внутренние наработки каждого из работников [3]. В результате имплицитные компетенции отражают корпоративную культуру, убеждения и ценности сотрудников;

2) эксплицитные компетенции находят свое отражение в правилах [3], положениях, инструкциях организации и прочих знаниях, которые формализованы. Эта группа компетенций определяет качество управления и документирования бизнес-процессов компании.

Составляющие оценки эффективности инновационной деятельности корпорации

Менеджер вынужден действовать в рамках бизнес-процессов, зачастую совершенно не приспособленных к инновационной деятельности. Управлять такой деятельностью значительно сложнее, чем текущим производством с повторяющимся производственным циклом. Таким образом, становится неизбежной необ-

ходимость большей или меньшей реорганизации системы управления инновационной деятельностью компаний.

3. Оценка инновационной активности корпорации. Наиболее часто в экономической литературе готовность организации к обновлению основных элементов инновационной системы – знаний, технологий, технологического оборудования, информационно-коммуникационных технологий и условий их эффективного использования (структуры и культуры), – а также восприимчивость ко всему новому заключается в понятии инновационная активность.

Инновационная активность организации – комплексная характеристика деятельности компании, для её оценки можно использовать интегральные показатели, отражающие определенную совокупность частных свойств. При этом разные исследователи рассматривают многообразные показатели для измерения интенсивности инновационной деятельности. В связи с этим оценка инновационной активности корпорации должна включать: выбор и обоснование критериев и показателей оценки инновационной активности; обоснование управления инновационной деятельностью. Характеристика инновационной активности в некоторой степени подразумевает оценку способностей организации к инновационной деятельности. Поэтому обоснование управления инновационной деятельностью представляет определенный механизм по оценке уровня воздействия факторов на инновационную активность и на конкурентную стратегию корпорации в целом.

4. Оценка результативности инновационной деятельности корпорации. Показателями результативности инновационной деятельности корпорации может служить совокупность показателей для оценки производства и реализации продукции, а также финансового результата деятельности корпорации. Таким образом, результативность инновационной деятельности корпорации должна основываться на ряде показателей и индикаторах экономической деятельности корпорации, сопряженных с экономическими показателями развития рынка.

5. Оценка рыночных условий деятельности корпорации. Развитие инновационной деятельности посредством активного включения в рынок выгодно корпорации. Это ускоряет процесс ввода в оборот новых продуктов, увеличивает задел научно-технических новинок, используемых для модернизации действующих и создания новых продуктов корпорации, повышает эффективность использования факторов производства.

Выделим важные блоки оценки рыночных условий деятельности корпорации:

– наличие платежеспособного спроса на инновационную продукцию приобретает особую актуальность, в связи с тем, что менеджерами российских промышленных предприятий отмечается низкий спрос на инновационную продукцию на отечественном рынке;

– оценка продуктов и рыночных позиций компании отражает эффективность доведения новых продуктов и процессов до конечного потребителя; степень удовлетворенности потребителей продукцией компании определяет выбор направлений развития и перспективных потребительских продуктов, востребованных рынком;

– развитость информационно-инновационного пространства влияет на скорость распространения информации, возможности поиска партнеров в инновационном процессе, степень поддержки государства. В общем случае структуры инновационной деятельности корпораций могут выступать как закрытые, частично открытые, высокой степени открытости системы. Однако обеспечение открытости для внешнего окружения разработчиков новых интеллектуальных продуктов способствует значительному повышению результативности инновационной деятельности;

– развитость инновационной инфраструктуры. Оценивается возможность сотрудничества с венчурными фондами, научно-исследовательскими организациями, технопарками и бизнес-инкубаторами;

– степень защиты интеллектуальной собственности определяет возможности копирования уникальных продуктов конкурентами.

Разработка наилучшей стратегии развития предприятия невозможна без получения информации о реальных возможностях хозяйствующего субъекта или о его стратегическом потенциале. Предложенный в работе многоаспектный подход к исследованию инновационной деятельности корпорации может быть положен в основу методик оценки инновационных проектов и инновационных стратегий корпорации, а так же стать одним из элементов процесса управления стратегическим потенциалом предприятия.

Список литературы

1. Катькало В.С. Место и роль ресурсной концепции в развитии теории стратегического управления (предисловие к разделу) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8: Менеджмент. – 2003. – № 3. – С. 3–17.

2. Мельник А.Н. Стратегическое планирование деятельности фирмы на этапе перехода к рыночным отношениям. – СПб.: Изд-во СпбУЭФ, 1996.

3. Ферафонтова М.В. Концептуальные подходы к оценке роли инноваций в стратегическом управлении и некоторые аспекты выбора инновационной стратегии предприятия // Вестник Российского государственного гуманитарного университета. – 2010. – № 6. – С. 102–109.

4. Grant R.M. The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation // California Management Review. – 1991. – Vol. 33. Spring.

5. Катькало В.С. Место и роль ресурсной концепции в развитии теории стратегического управления (предисловие к разделу) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8: Менеджмент. – 2003. – № 3. – С. 3–17.

References

1. Kat'kalo B.C. Mesto i rol' resursnoj koncepcii v razvitii teorii strategicheskogo upravlenija (predislovie k razdelu) // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Serija 8: Menedzhment. 2003. no. 3. pp. 3–17.

2. Mel'nik A.N. Strategicheskoe planirovanie dejatel'nosti firmy na jetape perehoda k rynochnym otnoshenijam. SPb: Izd-vo SpbUJeF, 1996.

3. Ferafontova M.V. Konceptual'nye podhody k ocenke roli innovacij v strategicheskom upravlenii i nekotorye aspekty vybora innovacionnoj strategii predprijatija // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta. 2010. no. 6. pp. 102–109.

4. Grant R.M. The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation // California Management Review. 1991. Vol. 33. Spring.

5. Kat'kalo B.C. Mesto i rol' resursnoj koncepcii v razvitii teorii strategicheskogo upravlenija (predislovie k razdelu) // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Serija 8: Menedzhment. 2003. no. 3. pp. 3–17.

Рецензенты:

Гамидуллаев Б.Н., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала;

Магомедов Р.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 338.246.2:336.2

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ИМУЩЕСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ РЕЙДЕРСКИХ ЗАХВАТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ

Щеглов Ю.А.

Пензенский государственный университет, Пенза, e-mail: cnit@pnzgu.ru

В статье рассматривается актуальность противодействия недружественному поглощению объектов минерально-сырьевого комплекса России в современный период передела собственности. Описываются современные пути и способы недружественного поглощения и рейдерства, предлагается комплекс необходимых мер по защите хозяйствующих субъектов минерально-сырьевого комплекса от захвата рейдерами. При этом учитывается отечественный и мировой опыт по обозначенной проблеме, даются предложения по использованию мер юридического характера и экономического воздействия для минимизации усилий рейдеров по подготовке и захвату предприятий минерально-сырьевого сектора. В статье дается анализ эффективности принимаемых мер по противодействию рейдерству в России и других странах с крупным минерально-сырьевым комплексом с учетом развивающихся интеграционных процессов в мировой экономике, открытия и освоения новых месторождений нефти и газа, в том числе на морских шельфах. С учетом того, что наша страна занимает в этом секторе лидирующее положение, аспекты недружественных поглощений предприятий нельзя оставлять без пристального внимания.

Ключевые слова: рейдерство, недружественное поглощение, приватизация, минерально-сырьевой комплекс, концессия, доверительное управление имуществом, коррупция

ECONOMIC AND PROPERTY ASPECTS OF HOSTILE TAKEOVERS OF ENTERPRISES IN THE PRODUCTION SECTOR

Scheglov Y.A.

Penza State University, Penza, e-mail: cnit@pnzgu.ru

The article discusses the urgent need to counter a hostile takeover of objects of the mineral resource complex of Russia in the modern period of redistribution of property. Describes modern ways and means hostile takeovers and corporate raids, we offer a complex of necessary measures on protection of economic entities of the mineral resource complex from being seized by raiders. This takes into account the domestic and world experience on identified the problem, gives proposals on the use of legal action and economic impacts to minimize the effort of raiders on the preparation and acquisition of enterprises of mineral resources and raw materials sectors. In the article the analysis of the effectiveness of measures taken to combat raiding in Russia and other countries with large mineral complex, taking into account developing integration processes in the world economy, the discovery and development of new deposits of oil and gas on the sea shelf. Given the fact that our country is in this sector leading position without attention aspects of hostile takeovers of enterprises cannot be left without attention.

Keywords: raiding, hostile takeover, privatization, mineral-raw material complex, concession, trust management of property, corruption

На данный момент тема актуальна по ряду обстоятельств.

Первое обстоятельство – очень высокая привлекательность предприятий минерально-сырьевого комплекса (МСК) для рейдеров. Это обусловлено прежде всего местом и высокой доходностью объектов МСК для экономики страны. Россия занимает первое место в мире по объему минерально-сырьевых ресурсов – 25% и одно из последних по их потреблению – 5%, в то время как в США эти показатели составляют соответственно 5,6 и 40,0% При этом в России проживает 3 процента жителей планеты. По различным оценкам МСР, вовлеченные в хозяйственный оборот страны обеспечивают от четверти до более половины ВВП и доходов федерального бюджета. Кроме всего прочего они способствуют созданию до 75,0% рабочих мест в промышленности и в социальных сферах. Экспортные поставки продукции МСК составляют 70,0% от общего объема экспорта России, обеспечивают 70,0–80,0% поступлений валюты в федеральный бюджет и 100% в резервный фонд и фонд национального благосостояния России. Все это говорит о том, что развитие МСК в условиях усиливающейся сырьевой ориентации экономики России является главным фактором поддержания относительной экономической устойчивости и социальной стабильности в стране [5].

Второе обстоятельство – собственность государства на недра. Это обстоятельство исключает возможность совершения с ними сделок по отчуждению в той или иной форме (ст. 1.2 Закона РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах») [4].

МСР страны, как возобновляемые, так невозобновляемые, являются важнейшим компонентом недр. Это возлагает на государство:

– во-первых, функцию главного защитника недр;

– во-вторых, функцию защиты объектов, находящихся в собственности

государства от неправомерного использования, включая имущество субъектов хозяйствования в форме федеральных государственных унитарных предприятий (ФГУП), федеральных государственных учреждений (ФГУ), федеральных пакетов акций открытых акционерных обществ (ОАО), а также прав на их имущество. Как показывает отечественная практика, исполнение государством указанных функций минимизировано [3].

Третье обстоятельство – расширяется практика захвата предприятий МСК, как высокодоходного способа передела собственности, в основном криминального характера. Например, оспоренная в суде сделка по приватизации нефте-газовой скважины, которая не была включена в состав приватизируемого имущества ЗАО «Ноябрьскнефтегаз». (Постановление Федерального арбитражного суда Западно-Сибирского округа от 20 августа 2002 года по делу № Ф04/2948-274/А81-2002).

Прав был Т. Даннинг, крылатую фразу которого воспроизвел К. Маркс: «Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты. Но раз имеется в наличии достаточная прибыль, капитал становится смелым. Обеспечьте 10%, и капитал согласен на всякое применение, при 20% он становится оживленным, при 50% положительно готов сломать себе голову, при 100% он попирает все человеческие законы, при 300% нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы» (Цит. по: Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т. 23 С. 770).

Захват имущества МСК и самих предприятий осуществляется:

1) путем недружественного поглощения. Под недружественным поглощением понимают действие по установлению контроля над активами предприятия МСК вопреки интересам его собственника;

2) посредством рейдерства, которое отличается от недружественного поглощения использованием рейдером коррумпированных государственных, силовых и административных органов, а также возможностей криминалитета.

Существует три вида рейдерства:

– «черное» – криминальный, насильственный захват предприятия с использованием шантажа, силового проникновения на объект, подделки реестра акционеров;

– «серое» – поглощение предприятия путем подкупа должностных лиц;

– «белое» – легитимное слияние или поглощение предприятия. При этом рейдерами используются пробелы в законодательстве, проводятся «заказные» проверки коррумпированными контрольно-надзорными органами.

По данным Счетной Палаты Российской Федерации, в России ежегодно совершается 60–70 тысяч рейдерских атак, в том числе путем процедуры банкротства.

Мотивы «стейкхолдеров» при «недружественном поглощении и рейдерстве в МСК могут быть различными:

1) вхождение рейдера в рынок;

2) увеличение доли рейдера на рынке;

3) устранение или ослабление конкурентов;

4) «захват» природной ренты;

5) «захват» монопольной ренты, в том числе:

– ценовой. В ее основе лежит сверхдоход, получаемый в силу благоприятно складывающейся ценовой конъюнктуры на нефть, газ, нефтепродукты, золото, и т.п. на мировом и российском рынках, а также различие в ценах на МСР на внутреннем и внешнем рынках;

– акцизной;

– так называемой социальной. В ее основе лежит присвоенный недропользователем вклад общества в создание и развитие социально-экономической инфраструктуры МСК;

6) «захват» имущественной ренты. В ее основе лежит дополнительный доход, получаемый собственником МСР, то есть государством, от передачи их в пользование;

7) максимализация дохода путем установления контроля всей технологической цепочки производства, а также оптимизации финансовых и фискальных потоков.

8) перепродажа активов предприятия по более высокой цене.

По оценкам экспертов, объем только рейдерских поглощений составляет около 40 процентов от общего объема таких сделок, то есть 55 миллиардов долларов в год.

В России, в отличие от многих других стран, сегодня основной вклад в прирост национального дохода вносит не труд и не капитал, а рента, возникающая при использовании природно-ресурсного капитала.

Доля природной ренты составляет до 75% от общего прироста совокупного дохода страны, вклад труда почти в 15 раз меньше, а капитала примерно в 4 раза. Очевидно, что почти весь наблюдаемый в настоящее время экономический рост России является следствием усиления эксплуатации имеющихся в стране запасов природных ресурсов.

Четвертое обстоятельство – многообразие способов недружественных поглощений и рейдерства. К недружественным поглощениям относятся:

1) установление контроля над захватываемой компанией путем скупки её акций на рынке;

2) использование административного ресурса (целевые проверки контрольными и правоохранительными органами и судебные решения;

3) использование средств массовой информации для создания негативного образа поглощаемой компании;

4) скупка кредиторской задолженности поглощаемой компании у мелких кредиторов с последующим требованием ее единовременного погашения;

5) оспаривание приватизации имущества государственного предприятия в случае её нелегитимности.

К основным «технологиям» рейдерства относят:

1) взятки, подкуп менеджмента компании с целью вывода ее активов в подконтрольные рейдеру структуры, подделка документов, угрозы, шантаж, взятие кредита под залог имущества под завышенные проценты;

2) продажа пакета акций акционерному обществу эмитенту по завышенной цене под угрозой создания проблем в ее деятельности с целью его захвата в дальнейшем;

3) скупка акций монетарных акционеров для дальнейшего формирования контрольного пакета и смены собственников;

4) скупка кредиторской задолженности поглощаемой структуры у мелких кредиторов с последующим требованием ее единовременного погашения;

5) фиктивное банкротство с помощью ее же руководства или посредством «своего» конкурсного управляющего

Пятое обстоятельство – угроза экспансии иностранного капитала, в первую очередь иностранных транснациональных корпораций, получивших широкий доступ к минерально-сырьевым ресурсам России, относящихся к категории стратегических.

Шестое обстоятельство – низкая степень защищенности имущества предприятий МСК от недружественного поглощения и рейдерства. В настоящее время в России распространена практика передачи природных ресурсов, находящихся в государственной собственности, частным предпринимателем в долгосрочное пользование. Таким образом, государство фактически передало свои регулятивные функции, управление и контроль недропользования в корпоративные. Это привело к квазиприватизации государственного фонда недр. Частные недропользователи зачастую считают себя фактическими собственниками имущества, созданного за счет выручки от реализации добытых полезных ископаемых, формально принадлежащих государству. Закон о соглашениях и статья 220 Гражданского кодекса Российской Федерации допускают продажу добытых частными предпринимателями природных ресурсов с последующим возмещением затрат на их добычу и получение договорной прибыли.

Федеральный закон от 1 июля 2010 года № 147-ФЗ «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации и в статью 151 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации» ужесточает наказание за рейдерство [2]. Внесенные указанным законом изменяя позволят привлекать рейдеров к уголовной ответственности уже на начальных этапах рейдерства. Таким образом, осложняется рейдерство с использованием института вторичного рынка, когда захваченное имущество приобретается на легитимной основе так называемым добросовестным приобретателем.

К большому сожалению, законом так и не определены ни понятие «рейдерство», ни понятие «недружественное поглощение».

Седьмое обстоятельство – изначально грубые нарушения законодательства о приватизации, что ставит под сомнение правомерность отчуждения государственного имущества, в том числе в МСК России, и, соответственно, обоснованность очередного передела собственности посредством недружественного поглощения и рейдерства. Иными словами, может быть создана ситуация, при которой, перефразируя известную поговорку, «вор у вора имущество украл». К примеру, в аналитической записке Счетной палаты Российской Федерации приведены многочисленные факты нарушения приватизационных процессов [1]. Выделим на наш взгляд, наиболее существенные из приведенных в этом документе факты:

1) необоснованное занижение цены продаваемых государственных активов, прежде всего когда дело касалось продажи высокодоходных активов, каким, в частности, являлось имущество предприятий МСК;

2) многие из новых собственников не выполнили взятые на себя в ходе приватизации обязательства, что является законным основанием возврата имущества государству;

3) результатом российской приватизации, включая залоговые аукционы, стал беспрецедентный в мировой практике рост коррупции, принявшей системный характер.

Обстоятельство восьмое – отсутствие доверия друг к другу. Это провоцирует часть из них на враждебное отчуждение имущества конкурентов путем применения различных технологий, например при неоправданной передачи на аутсорсинг функций предприятий МСК, выполнение которых аутсорсером может привести к утрате контроля их имущества. При этом захватчиком может стать как сам аутсорсер, так и лицо, состоящее с ним в сговоре.

Обстоятельство девятое – недостаточная степень разработанности проблемы противодействия недружественному поглощению и рейдерству объектов МСК России в научном и практическом планах.

Меры, которые необходимо принять для противодействия недружественному поглощению и рейдерству предприятий МСК России:

Действие первое – защита имущества, находящегося в государственной собственности в сфере МСК. Для этого необходимо определить объекты государственного имущества, отчуждение которого категорически запрещено законом.

Действие второе – развитие институтов управления предприятиями МСК, которые не связаны с изменением форм собственности при одновременном приостановлении приватизационных процессов в сфере недропользования, по крайней мере на период кризисного развития экономики страны. К этим структурам можно отнести аренду, доверительное управление имуществом, концессию.

Действие третье – в первую очередь необходимо говорить о демонополизации общественно-политической жизни страны. Так, фактическая монополия власти сделала возможным проведение пресловутых залоговых аукционов в 1995–1996 годах, главным образом в сфере МСК, в ходе которых произошло незаконное отчуждение наиболее привлекательных объектов МСК России.

Действие четвертое – соблюдение защиты прав и интересов пользователей недр в неразрывной связи с интересами граждан России.

Действие пятое – демократизация управления предприятиями МСК путем перехода от частного государственного партнерства, создающего благоприятные условия для коррупции, к общественно-государственно-частному партнерству (ОГЧП), который все больше получает распространение в мировой практике в виде так называемого трипартизма.

Главная цель ОГЧП – вовлечение институтов гражданского общества в процессы принятия управленческих решений и антикоррупционный контроль их выполнения, противодействие недружественному поглощению и рейдерству.

Действие шестое – формирование открытого менеджмента. Переход от «закрытого» к «открытому» менеджменту предполагает открытость и доступность внутренних нормативных документов предприятия.

К этим документам относятся:

– учредительные;

– свидетельства о государственной регистрации;

– решение учредителя о создании предприятия и назначении его руководителя;

– сведения о собственниках капитала;

– сведения об объеме и о структуре капитала;

– состав наблюдательного совета (совета директоров);

– план финансово-хозяйственной деятельности;

– годовая бухгалтерская отчетность, включая данные о кредиторской и дебиторской задолженностях, распределение доходов участников хозяйственной деятельности предприятия.

Действие седьмое – обеспечение информационной безопасности бизнеса, включая сохранность документов, содержание которых имеет конфиденциальный характер.

Список литературы

1. Букреев В.В., Рудык Э.Н. Приватизация в России: воспоминания о будущем // Управление собственностью. – 2005.

2. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах».

3. Козловский Е.А. Минерально-сырьевая безопасность страны // Промышленные ведомости. – 2010.

4. Конституция Российской Федерации: принята 12 декабря 1993 года в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 октября 1993 года № 1633 «О проведении всенародного голосования по проекту Конституции Российской Федерации».

5. Путин В. Нам нужна новая экономика // Ведомости. – 30.01.12.

References

1. Bukreev Centuries, Rudyk E.N. Privatization in Russia: memories of the future/Management/sobstvennostyu no.

2. The Law of the Russian Federation of February 21, 1992 no. 2395-1 «Nedrah».

3. Kozlovsky E. Mineral safety of the country // Industrial Vedomosti.

4. Constitution of the Russian Federation, adopted December 12, 1993 in accordance with the decree of the President of the Russian Federation from October 15, 1993 no. 1633 «On holding of nation-wide voting on the draft Constitution of the Russian Federation».

5. Putin Century, We need a new economy //Vedomosti.

Рецензенты:

Бахтеев Ю.Д., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза;

Сергеева И.А., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 378.662.147:50

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю.

1Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: egv@tpu.ru

В статье рассматриваются проблемы преподавания курса «Концепции современного естествознания», которые связаны с формированием потоков студентов с разным уровнем знаний естественнонаучных дисциплин и недостаточной подготовленностью к самостоятельной работе. В качестве частичного решения проблемы предлагается проведение студенческих конференций, к которым студенты готовятся самостоятельно. Используя интернет-ресурсы, студенты готовят информационный материал по заданным темам в соответствии с рекомендациями преподавателя. Как показывает практика проведения студенческих конференций, при подготовке докладов и выступлений у студентов формируются компетенции, которые они в дальнейшем будут применять в своей профессиональной деятельности. Информационный материал, подготовленный студентами, представляет большой интерес для студентов и преподавателей. Студенты принимают активное участие в подготовке и проведении конференции.

Ключевые слова: естественнонаучные дисциплины, студенческая конференция, самостоятельная работа, КСЕ

THE ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS WHEN STUDYING DISCIPLINE OF «THE CONCEPT OF MODERN NATURAL SCIENCES»

Erofeeva G.V., Nemirovich-Danchenko L.Y.

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: egv@tpu.ru

In the article «Concepts of Modern Natural Sciences» course and problems its teaching, related with the forming groups of students with different levels of natural science knowledge and inadequate independent work training, are considered. One of the solutions of the problem is holding conferences with independent students prepare. Students prepare topics offered by teacher and use information material from internet resources. The practice of student conferences carrying out shows student's competencies forming when preparing the reports and presentation. The acquired experience could be applied in professional activities of students. Information material using for preparation interests to students and teachers. Students take an active part in the conference preparation and holding.

Keywords: natural-science disciplines, student's conference, independent work, concepts of modern natural sciences

Информационный материал дисциплины «Концепции современного естествознания» (КСЕ) строится на базе общих законов физики, химии, астрономии, биологии. Проблемы преподавания курса «КСЕ» заключаются в следующем: потоки студентов формируются из выпускников гуманитарных лицеев, классов средних школ с гуманитарным уклоном и др., в которых не изучаются физика, химия, биология, астрономия. В связи с этим возникает проблема усвоения материала курса, касающегося закономерностей естествознания.

Еще одна проблема возникает в связи с недостаточной подготовкой к самостоятельной работе (и не только по данному курсу): к выполнению лабораторных работ, практических занятий (при использовании интерактивной обучающей системы [3]), к выступлению и подготовке доклада на конференц-неделе.

Решение проблем

Для решения первой проблемы создана методика преподавания КСЕ для студентов гуманитарного направления в техническом вузе [4]. Разработанный авторами в Томском политехническом университете (ТПУ) курс «КСЕ» [2] содержит тему «История естествознания», в которой логически выверенно и доступно излагаются с использованием индуктивно-дедуктивного метода основные сведения для дальнейшего изучения материала курса согласно примерной программе дисциплины «КСЕ» (для ФГОС третьего поколения), утвержденной НМС по физике Минобрнауки и существующей концепцией современного естествознания [1]. Методика проведения лабораторных работ и практических занятий рассмотрена в [4].

В данной статье представлена методика проведения студенческой конференции. Целью конференций является формирование следующих результатов обучения, которые согласуются с указанными в ООП гуманитарных направлений:

- Способен усвоить естественнонаучные закономерности и современные картины Мира.
- Способен овладеть научным методом для работы над рефератами, курсовыми проектами, дипломными работами, оформлением статей и др.

● Способен освоить новые научные направления (синергетика и др.), проблемы и перспективы современного естествознания.

● Способен выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.

● Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.

● Способен владеть навыками кооперации с коллегами, работы в коллективе.

Для решения проблемы формирования навыков самостоятельной работы в дополнение к указанному в [4] сделано следующее.

Работа с применением проектного метода: студенческие группы разбиваются на подгруппы по три-четыре человека, студенты выбирают руководителя подгруппы, который берет на себя ответственность за работу своего коллектива, распределяет обязанности, предварительно просматривает собранный материал и т.д. Этот метод используется в течение семестра для подготовки к учебно-научным студенческим конференциям.

Используется личностно ориентированный подход: студенты самостоятельно выбирают темы для докладов из предложенных преподавателем, также у студентов есть возможность предложить свою тему.

Поисковый метод применяется для подготовки доклада, студенты находят необходимую информацию, используя рекомендуемую литературу, видеофильмы, интернет и др.

Усиление мотивации к изучению курса достигается выбором тем для докладов:

1. Где спрятана фотопленка в цифровом фотоаппарате?
2. Миры, созданные гравитацией.
3. Звездная пыль.
4. Путь к бессмертию.
5. «Частица Бога».
6. Лента времени: «История естествознания».
7. Ментальная карта. Тема карты по выбору студента.
8. Древние цивилизации: Гиперборея, Атлантида, Ацтеки, Майя, Китай (Тибет, Шамбала), Египет, Япония, Месопотамия, Инки.
9. Прокомментировать высказывание: «Нужда рождает изобретение, изобретение – две нужды».

Примерный объем времени на подготовку доклада – порядка десяти часов напряженной совместной работы. Доклады представляются в форме презентаций, должны носить исследовательский, творческий характер. Руководитель проекта должен проследить, чтобы содержание доклада полностью соответствовало заданию. Именно при подготовке докладов формируются компетенции: способность поиска, обработки и представления информации, способность к логическому мышлению, анализу и синтезу информации, а также формированию научного мировоззрения, и применению элементов научного метода при выполнении заданий.

Регламент: доклад семь минут, на вопросы и дискуссию отводится пять минут. Темы докладов и методические указания выдаются студентам в начале семестра. Студенты потока выбирают председателя конференции, секретаря, в обязанности которых входит формирование программы конференции, кроме того, в каждой группе выбирается секретарь, который фиксирует доклады студентов группы и вопросы. Преподаватель в течение семестра несколько раз (при необходимости) просматривает тексты докладов и презентации, делает замечания, помогает в обработке информации, подготовке презентации.

В методических рекомендациях студенту указываются рекомендуемые источники информации (литература, видеофильмы, интернет-ресурсы), основные положения для подготовки доклада. Например, для темы «Лента времени: "История естествознания"» студенты должны рассказать о данном методе представления информации, особенностях и недостатках этого метода и его применении в будущей профессии.

«Лента времени» – способ представления информации в виде временной шкалы, в которой события упорядочиваются в хронологическом порядке. При выполнении этого проекта студенты собирают информацию, структурируют ее по дате появления и строят временную шкалу, вставляя в нее даты, описания, фотографии, видео, аудио, ссылки. На рисунке представлены фрагменты Ленты времени, выполненные студентами с использованием интернет-ресурсов Prezi.com и dipity.com.

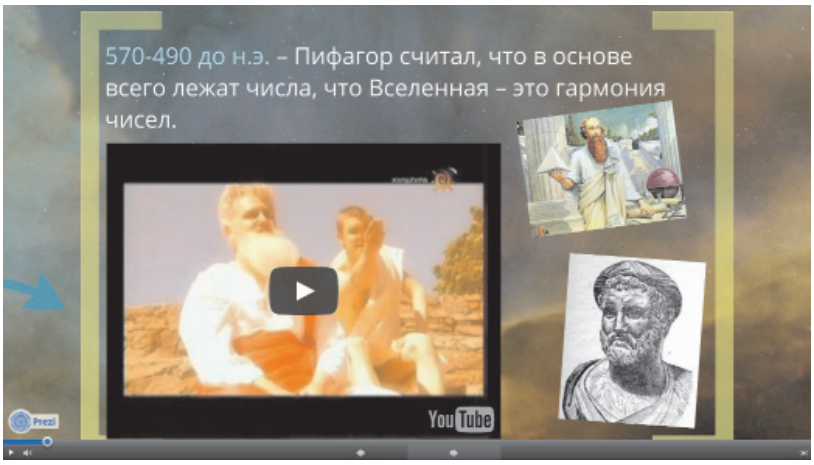
В докладах о древних цивилизациях должно быть отражено:

1. Что знали об окружающем мире представители данной древней цивилизации?
2. Что умели, что строили?
3. Какие механизмы создали?
4. Что сохранилось и используется до сих пор?

Попытаться сделать выводы: можно ли указать общее в развитии цивилизаций, взаимопроникновение. Существенные различия в уровнях развития цивилизаций (если заметили).

Подготовка к конференции, выступление с докладами вызывают живейший интерес у студентов. Они самостоятельно

находят информационный материал, что при современных средствах не представляет труда, с одной стороны, а с другой – студенты обучаются проверять информацию по другим источникам. Наличие противоречивой информации способствует дискуссии, в которой активно участвуют студенты, не подготовившие доклады.



а

б

Фрагменты Ленты времени, построенной в:
а – Prezi.com, студентами группы 3Б31, ТПУ; б – dipity.com, студентами группы 2Э31, ТПУ

Преподаватель участвует в конференции как слушатель, не вмешиваясь в работу председателя и секретаря, при этом информация бывает очень интересной и для преподавателя. Например, комментируя высказывание: «Нужда рождает изобретение, изобретение – две нужды», студенты рассматривают изобретение колеса с впечатляющими картинами современной жизни, когда прохожие пробираются узкими тропами между машинами и т.д.

Для организации самостоятельной работы студентов создано методическое обеспечение курса. Содержание курса представлено в компьютерных классах ТПУ, сайтах преподавателей, в системе MOODLE, интервью с преподавателем [5, 6].

Выводы

Проведение конференции позволяет сформировать навыки самостоятельной работы студентов в поиске информации, заданной темой проекта, логическом построении доклада, развитии мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, исключение и др.). Целесообразность проведения конференции подтверждается заинтересованностью студентов, их активным участием в дискуссии. Практическое применение указанных методов для организации самостоятельной работы студентов гуманитарных направлений доказывает их значимость [7] для формирования

навыков самостоятельной исследовательской работы. Личностно ориентированный выбор тем докладов усиливает мотивацию студентов к изучению дисциплины. Подходы, изложенные в статье, могут быть использованы не только при изучении курса «КСЕ», но и для любой другой дисциплины.

Список литературы

1. Голубева О.Н., Суханов А.Д. Естественнонаучные концепции современного естествознания // Вестник РУДН. Серия ФЕНО. – 1999. – № 4 – С. 1–2.

2. Ерофеева Г.В. Концепции современного естествознания: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2012 – 160 с.

3. Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю., Склярова Е.А. Интерактивная обучающая система по дисциплине «Концепции современного естествознания» [Электронный ресурс] // Экономика и социум. – 2013 – № 3 (8). – С. 870–872. URL: http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_osnovnoy_3_8_2013/Erofeeva%20GV%28informacionnye%20i%20kommunikacionnye%20tehnologii%29.pdf (дата обращения 24.04.2014).

4. Ерофеева Г.В., Немирович-Данченко Л.Ю., Смекалина Т.В. Преподавание дисциплины «концепции современного естествознания» студентам гуманитарных направлений в техническом вузе // Международный журнал экспериментального образования. – 2014 – № 1. – С. 29–32.

5. Интервью «Стародубцев В.А. Немирович-Данченко Л.Ю. 2013 11 08» 07.11.13. URL: http://www.youtube.com/watch?v=TPCK16Nx3M0&feature=youtu.be (дата обращения: 24.04.2014).

6. Персональный сайт преподавателя Немирович-Данченко Л.Ю. [Электронный ресурс] URL: http://portal.tpu.ru/SHARED/n/NDLYU/Student/KCE (дата обращения: 27.04.2014).

7. Скрипко З.А. Значение естественнонаучного знания для формирования ценностных ориентиров в процессе образования // Вестник ТГПУ. Серия: Естественные и точные науки. – 2003. – № 4(36) – С. 88–91.

References

1. Golubeva O.N., Suhanov A.D. *Vestnik RUDN. Serija FENO*, 1999, no. 4, pp. 1–2.

2. Erofeeva G.V. *Koncepcii sovremennogo estestvoznaniya: uchebnoe posobie* [Concepts of modern natural sciences: manual]. Tomsk, TPU, 2012, 160 p.

3. Erofeeva G.V., Nemirovich-Danchenko L.Yu., Sklyarova E.A. Ekonomika i socium. 2013, no. (8), pp. 870–872, available at: http://iupr.ru/domains_data/files/zurnal_osnovnoy_3_8_2013/Erofeeva%20GV%28informacionnye%20i%20kommunikacionnye%20tehnologii%29.pdf.

4. Erofeeva G.V., Nemirovich-Danchenko L.Yu., Smekalina T.V. *International journal of experimental education*, 2014, no. 1, pp. 29–32.

5. *Intervyu «Starodubcev V.A. Nemirovich-Danchenko L.Yu. 2013 11 08 07.11.13.* [Interview Starodubtsev V.A. Nemirovich-Danchenko L.Yu. 2013 11 08 07.11.13.] Available at: http://www.youtube.com/watch?v=TPCK16Nx3M0&feature=youtu.be (accessed: 24 April 2014).

6. *Personalnyy sayt prepodavatelya Nemirovich-Danchenko L.Yu.* [Personal site of the teacher Nemirovich-Danchenko L.Yu.] Available at: http://portal.tpu.ru/SHARED/n/NDLYU/Student/KCE (accessed: 27 April 2014).

7. Skripko Z.A. *Bulletin TSPU*, 2003, no. 4(36), pp. 88–91.

Рецензенты:

Коровкин М.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры геологии и разработки нефтяных месторождений Института природных ресурсов, Томский политехнический университет, г. Томск;

Скрипко З.А., д.п.н., профессор кафедры общей физики, Томский государственный педагогический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 378

СИНКВЕЙНЫ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Куулар Л.Л., Кендиван О.Д.-С.

ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: olgakendivan@yandex.ru

Синквейн-технология обучения учащихся в данной статье рассматривается не только как активный метод обучения химии, но и как средство реализации уровневой дифференциации обучения химии. В связи с этим рассмотрены общие закономерности использования элементов синквейн-технологий в условиях реализации дидактических возможностей технологий дифференцированного и личностно ориентированного обучения. Для реализации диагностики результатов дифференцированного обучения авторами предлагается выделить комплекс заданий по составлению синквейнов, включающий в себя трехуровневые задания: уровень (А) – анализ неполного синквейна для определения отсутствующей части, уровень (Б) – составление пятистрочных дидактических синквейнов или традиционных синквейнов со слоговой структурой, уровень (В) – составление краткого рассказа по готовому синквейну и других форм синквейнов со слоговой структурой. Авторы приходят к выводу, что применение дидактических синквейнов способствует лучшему усвоению учащимися одной из практически значимых систем понятий о веществе и о химической реакции на основе атомно-молекулярного учения и электронной теории.

Ключевые слова: синквейн-технология, дидактические синквейны, профильное обучение, дифференциация, трехуровневые задания

THE CINQUAIN FOR THE IMPLEMENTATION OF COGNITIVE DIFFERENTIATION IN THE STUDY OF CHEMISTRY

Kuular L.L., Kendivan O.D.-C.

Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: olgakendivan@yandex.ru

The cinquain method of study for school children is considered in this article not only as a method of active study, but also as a means for the implementation of cognitive differentiation in the study of chemistry. In connection with this, the overall common factors in the use of the principles of the cinquain method in the conditions of realizing the pedagogical possibilities of the methods of differentiated and personally orientated education are considered. On the basis of the research conducted, it is suggested by the author to accent the implementation of the results of profiled education using the example of a group of tasks composed of cinquains, in which were included a three-part task. Part «A» is to analyze the incomplete cingquain in order to determine which parts are missing; part «B» is to compose five-line didactic cinquains or traditional cinquains with a lexical structure; Part «C» is to compose a short retelling of the cinquain and the other forms of cinquains with a lexical structure. The author comes to the conclusion that the application of didactic cinquains will allow for the better adaptation of students to one of the significant systems for the understanding of matter and of the chemical reaction on the basis of the atomic-molecular level and electron theory.

Keywords: cinquain method, didactic cinquains, profiled education, differentiation, three-part tasks

Профильное обучение позволяет более целенаправленно использовать имеющиеся ресурсы, шире задействовать возможности самой системы образования, обеспечить разноуровневое и разноспособное учение и, опираясь на склонности и способности учащихся, удовлетворить их образовательные потребности, дать им возможность выбрать свою траекторию образования и более глубоко изучить учебный материал по избранному направлению [1]. В связи с этим диагностика результатов профильного обучения постоянно совершенствуется. Диагностические материалы являются основным средством обратной связи профильного обучения. С их помощью учитель сталкивается с такими вопросами: задачи какой сложности дать ученикам (А, Б, В уровня), знают ли они соответствующий теоретический материал, знакомы ли с теми действиями, которые нужно применить при решении. Поэтому необходим выбор ясной классификации (или типологии) заданий.

Для реализации диагностики результатов профильного обучения нами разработан комплекс заданий по составлению синквейнов по программе школьного курса химии, включающий в себя трехуровневые задания: уровень (А) – анализ неполного синквейна для определения отсутствующей части; уровень (Б) – составление пятистрочных дидактических синквейнов или традиционных синквейнов со слоговой структурой; уровень (В) – составление краткого рассказа по готовому синквейну и других форм синквейнов со слоговой структурой.

Большое значение в проектировании трехуровневых заданий по составлению синквейнов играет инструментарий для его диагностики (измерения). Трехуровневые задания по составлению синквейнов всех уровней должны содержать измерители для диагностики таких аспектов усвоения знаний, как репродуктивная способность, обученность (применение знаний в стандартных, аналогичных ситуациях), творческая

способность (применение знаний в нестандартной ситуации, требующей навыков синтеза, анализа, сообразительности) [2].

В нашем исследовании узнавание, воспроизведение и репродуктивная способность определяются, например, с помощью заданий типа (А) или по составлению дидактического синквейна без указания темы. Пример задания типа (А) представлен по теме «Вода».

1. (_____).
2. Привычное, необыкновенное.
3. И поглощает, и возвращает очень много тепла.
4. Существует в трех агрегатных состояниях.
5. Гидрид.

Анализ неполного синквейна для определения отсутствующей части применяется достаточно широко в обучении химии, хотя имеет ряд недостатков. Например, такие задания непригодны для контроля творческой способности, способствуют механическому заучиванию материала и приводят к простому угадыванию правильного ответа. При использовании кратких ответов невозможно определить логику рассуждений учащихся, выявить типичные ошибки и затруднения в выполнении заданий, что значительно снижает эффективность контроля. Вместе с тем анализ неполного синквейна для определения отсутствующей части имеет и преимущества: быстрота выполнения заданий – возможность одновременно контролировать большое число учащихся по разным понятиям, тренинг и осуществление индивидуального подхода через вариативность заданий.

Отметим, что анализ неполного синквейна для определения отсутствующей части предназначен в основном для сопровождающего закрепления материала. Он требует от учащихся простого воспроизведения известных изучаемых фактов, законов, понятий. Вместе с тем задания данного уровня создают определенные условия для перехода ученика к выполнению задания, требующего более высокого уровня познавательной активности и самостоятельности. Они определяют своего рода фонд действенных знаний и умений для перехода на новый уровень. Выполнение заданий типа (А) по составлению синквейнов необходимо для формирования умений решать более сложные задания.

Составление синквейна на уровне (Б) соответствует второму уровню усвоения знаний и способов деятельности – применение усвоенных знаний и способов деятельности в новой, измененной нестандартной ситуации, требующей навыков синтеза, анализа, сообразительности. Примерами могут быть составление пятистрочных дидактических синквейнов и традиционных синквейнов со слоговой структурой. В качестве примера приведем синквейны по теме «Вода» с точки зрения теории электролитической диссоциации (программа Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман):

а) вода – малодиссоцирующее, сложное – окисляется, восстанавливается, диссоцируется – «Самое необыкновенное вещество в мире» (И.В. Петрянов) – электролит,

б) вода – жесткая, мягкая – разлагается, распадается, проводит – «Необходимо беречь воду!» – окислитель;

в) традиционный синквейн со слоговой структурой (2 – 4 – 6 – 8 – 2): ((ок-сид) – (дож-де-ва-я) – (у-ди-ви-тель-но-е) – (ма-ло-дис-со-ци-ру-ю-щее) – (гид-рид)) [4].

В отличие от инструментария уровня (А), составление синквейна уровня (Б) подразумевает более сложные сочетания знаний, полученные в данной теме и темах, ранее изученных, и требуют свободного оперирования усвоенными знаниями при составлении синквейнов. Они ориентируют ученика как на репродуктивную, так и на поисковую деятельность, на использование умений устанавливать существенные связи, анализировать, синтезировать, сравнивать, делать выводы. Но учащимся с низкой обучаемостью на этом этапе необходимо оказать помощь. В противном случае учащиеся, столкнувшись с непосильной трудностью по составлению синквейнов, утратят интерес к заданиям, и эффективность такой работы будет низка. Составление дидактических синквейнов на уровне (Б) повышает такие качества, как осознанность, конкретность и обобщенность, готовит учащихся к выполнению заданий по составлению синквейнов уровня (В).

Составление дидактических синквейнов на уровнях (А и Б) определяет обязательный минимум содержания основной образовательной программы по химии федерального компонента Государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования [7] и ориентировано на обеспечение преимущественно следующих требований к предметным результатам освоения базового курса химии Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего (полного) общего образования:

– сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

– владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой [7].

Составление краткого рассказа по готовому синквейну и синквейнов со слоговой структурой (обратный, зеркальный, синквейн-бабочка, корона и гирлянда синквейнов) [3, 4] соответствует третьему уровню (В) усвоения знаний и способов деятельности, нешаблонных шагов при их выполнении и решении. Они открывают возможность обеспечения требований к предметным результатам освоения углубленного курса химии ФГОС среднего (полного) общего образования – сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях. Составление дидактических синквейнов на уровне (В) требует серьезных навыков работы с учебной, научной литературой, периодическими изданиями, знаний межпредметного характера и учит школьников поисковой деятельности, разрешению проблемных ситуаций. Самостоятельное решение учащимися заданий типа (В) по составлению синквейнов способствует повышению таких качеств знаний, как глубина и осознанность. Подобные задания развивают химическое мышление, творческие способности, являются существенным элементом дифференцированного и развивающего обучения.

Трехуровневая система измерителей по составлению синквейнов должна помочь учителю проверить степень обученности учащихся, их творческие способности и имеет первоочередное значение для выявления объективной характеристики уровня знаний. Позволяет определить, кто из школьников вообще не усвоил материал, кто овладел им на базовом уровне, а кто может применять знания в новой ситуации, т.е. владеет умениями на более высоком уровне. Очень важно, чтобы даже слабый ученик осознал, что он может что-то сделать сам. Для учащихся с высоким уровнем обученности и обучаемости стимулом будет являться наличие дополнительных заданий типа (Б), (В). Задания типа (Б), (В) помогут учителю выявить, в какой степени учащиеся продвигаются в умственном развитии. Решение дополнительных заданий типа (В) можно оценивать отдельно, важно похвалить тех учащихся, кто справился с ними, вызвать у учащихся интерес, чувство удовлетворения.

Эффективное использование метода синквейн–технологии с учетом уровневого подхода по школьному курсу химии (8 и 9 классы) способствует более качественному формированию, усвоению и закреплению основных компонентов химического языка (состав, строение, свойства) и теоретических знаний основных положений атомно-молекулярного учения, теории электролитической диссоциации. Задача учителя, применяющего синквейн-технологии, заключается в том, чтобы продумать четкую систему логически взаимосвязанных элементов, реализация которых позволила бы ученику осмыслить и запомнить сведения предметного содержания. Кроме того, учитель, применяющий данный метод, должен обладать высоким уровнем профессиональной компетентности, мастерства, так как создание трехуровневых синквейнов и обучение с помощью синквейн-технологии – непростая задача.

Применение дидактических синквейнов способствует лучшему усвоению учащимися одной из практически значимых тем школьного курса химии «Первоначальные химические понятия», «Теория электролитической диссоциации», позволяет обеспечить следующие требования ФГОС среднего (полного) общего образования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы:

– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

– владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения [7].

Элементы синквейн-технологии могут быть использованы при разработке проблемно-творческих задач [5, 6].

Список литературы

1. Баранников А.В. Профильное обучение как условие повышения качества образования // Профильная школа. – 2006. – № 2. – С. 14–23.

2. Куулар Л.Л. Организация предпрофильного обучения химии в основной школе с использованием учебно-методического комплекта (на материале школ Республики Тыва): автореф. дис. … канд. пед .наук: 13.00.02. – М., 2005. – 22 с.

3. Куулар Л.Л. Элементы дидактических синквейнов на уроках химии // Башкы. (Учитель). – 2013. – № 4. – С. 67–68.

4. Кендиван О.Д-С., Куулар Л.Л. Дидактические синквейны как средство активизации познавательной деятельности учащихся //Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3 (часть 4). – С. 827–829.

5. Кендиван О.Д-С. Развитие навыков созидательной деятельности учащихся посредством проблемно-творческих задач // Школа будущего. – 2012. – № 1. – С. 3–12.

6. Кендиван О.Д.-С. Химический характер житейских ситуаций: проблемно-творческие задачи // Химия в школе. 2012. – № 1. – С. 51–54.

7. Ооржак О.Ч. Использование синквейн-технологии при обучении химии // Сб. научн. тр. студентов: выпуск XI. – Кызыл: ТувГУ, 2013. – С. 36–38.

References

1. Barannikov A.V. Profil'noe obuchenie kak uslovie povyshenija kachestva obrazovanija // Profil'naja shkola. 2006. no. 2. pp. 14–23.

2. Kuular L.L. Organizacija predprofil'nogo obuchenija himii v osnovnoj shkole s ispol'zovaniem uchebno-metodicheskogo komplekta (na materiale shkol Respubliki Tyva): avtoref. dis. … kand. ped .nauk: 13.00.02. M., 2005. 22p.

3. Kuular L.L. Jelementy didakticheskih sinkvejnov na urokah himii // Bashky. (Uchitel'). 2013. no. 4. pp. 67–68.

4. Kendivan O.D-S., Kuular L.L. Didakticheskie sinkvejny kak sredstvo aktivizacii poznavatel'noj dejatel'nosti uchashhihsja //Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 3 (chast' 4). pp. 827–829.

5. Kendivan O.D-S. Razvitie navykov sozidatel'noj dejatel'nosti uchashhihsja posredstvom problemno-tvorcheskih zadach // Shkola budushhego. 2012. no. 1. pp. 3–12.

6. Kendivan O.D.-S. Himicheskij harakter zhitejskih situacij: problemno-tvorcheskie zadachi // Himija v shkole. 2012. no. 1. pp. 51–54.

7. Oorzhak O.Ch. Ispol'zovanie sinkvejn-tehnologii pri obuchenii himii // Sb. nauchn. tr. studentov: vypusk XI. Kyzyl: TuvGU, 2013. pp. 36–38.

Рецензенты:

Ооржак Х.-о.Д.-Н., д.п.н., профессор кафедры теоретических основ физической культуры ТувГУ, ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл;

Товуу Н.О., д.псх.н., профессор кафедры педагогики и психологии ТувГУ, ФГБОУ ВПО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 378.146.1.016:53

РАЗРАБОТКА КОДИФИКАТОРА ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ И ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА В РАМКАХ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ФИЗИКА»

Лидер А.М., Склярова Е.А., Сёмкина Л.И.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: skea@tpu.ru

В статье представлены результаты по разработке иерархичной (семестровой) системы требований к уровню подготовки студентов по курсу «Физика» для направлений и специальностей в сфере техники и технологий, с использованием компетентностного подхода, дополняющего традиционный образовательный процесс и способствующего применению выпускниками полученных системных знаний в практической инженерной деятельности. Матрица требований к уровню подготовки студентов в предметной области «Физика» дополнена критериями выполнения, соответствующими определенному уровню усвоения для каждого компонента результата обучения. Сформированные критерии выполнения учитывают интересы специальных дисциплин. Принятая структура системы требований к уровню подготовки студентов по курсу физики учитывает последовательную иерархичную подчинённость модулей в соответствии с их содержанием и включает декомпозицию результатов обучения по физике на составляющие: знания (З), умения (У) и владение (В) опытом их практического применения по модулям дисциплины «Физика» в пределах одного семестра и последовательно от семестра к семестру. Общие интегрированные компетенции (ЗУВ) из указанного перечня были сформулированы для каждой из выделенных групп основных образовательных программ (кластеров).

Ключевые слова: основная образовательная программа, физика, результаты обучения, уровни подготовки, компетенции

DEVELOPING THE LIST OF CONTENTS AND OBJECTIVES FOR THE CURRICULA FOR THE BACHELOR AND SPECIALIST DEGREES IN SUBJECT AREAS RELEVANT TO PHYSICS

Lider A.M., Sklyarova E.A., Semkina L.I.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: skea@tpu.ru

The paper presents results of developing a system of graded performance objectives for the level of student training in the course of physics for degrees and majors in the engineering and technology fields employing the competence-based approach, which complements the traditional learning process and facilitates students' use of the acquired systemic knowledge and skills in practical engineering. The objectives matrix for the level of training in physics is complimented with completion criteria corresponding to a certain level of mastery for each content unit. The developed criteria take into account requirements from major disciplines. The adopted structure of objectives for the level of training in physics takes into account the graded hierarchy of modules according to their contents, and includes the decomposition of course outcomes into knowledge, skills and experience of applying them in the modules of the physics course within the term as well as throughout the term-to-term progress. The integrated competences (knowledge, skills, and experiences) from this list have been formulated for each of the specified curriculum groups (clusters).

Keywords: curriculum, physics, learning outcomes, levels of training, competence

Достижения фундаментальных наук, и в особенности физики, представляют необходимую базу для всего многообразия составляющих сферы деятельности специалистов любого профиля. Группы образовательных программ для профессиональной подготовки бакалавров, магистров и специалистов различных профилей интегрируются в определённое направление основной образовательной программы (ООП) на основе общей фундаментальной подготовки.

Задачей кафедр физики при целевом участии в проектировании ООП является представление такой программы изучения дисциплины «Физика», которая формирует фундаментальные знания, получаемые при глубоком детальном анализе физических явлений и процессов, а предлагаемые педагогические условия её реализации направлены на развитие ряда профессиональных умений, что стимулирует мотивацию к самому процессу обучения.

Согласно ФГОС, выпускник технического вуза должен быть подготовлен к самостоятельному решению научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих задач и к эксплуатационной деятельности. В связи с резким довлеющим ростом объёма информации, наряду с потребностью в многостороннем образовании выпускников, давно возникла необходимость узкой специализации знаний; разумное обоснованное выполнение всех требований к образовательным программам поможет поддержать высокий

статус качественного инженерного образования. Опираясь на классиков, которые заявляли, что отличная инженерная мысль всегда физична, можно выделить роль и значение курса общей физики в решении задачи инженерного образования [2, 6].

Организация образовательного процесса по дисциплине «Физика» на кафедре общей физики Физико-технического института ТПУ подчинена достижению общей цели обучения: подготовки конкурентноспособных, профессионально компетентных специалистов любого уровня в техническом университете исследовательского типа, обладающих универсальными и профессиональными компетенциями по видам деятельности.

Под готовностью студентов технического вуза к профессиональной деятельности мы понимаем наличие фундаментальных знаний по физике, способность использовать эти знания в проектной деятельности для решения задач прикладного характера, учитывающих специфику специальностей, наличие мотивации к решению профессиональных задач [1, 4].

Курс физики должен гармонично сочетать принципы развивающего обучения с тенденцией некоторого профилирования содержания курса физики или накопления фактических знаний. Специалисту нужна физика сама по себе, как цельная дисциплина, а не только в зависимости от текущих применений со специфической методикой. Инженер очень узкого профиля не может быть успешным автором новых технологий или творческих проектов, связанных с перестройкой производства, что требует привлечения знаний из смежных, а порой и из очень далёких областей современной физики, отражающей диалектическую взаимосвязь явлений природы. При правильной постановке образования обе функции (развивающего обучения и узкого профилирования) должны сочетаться, что требует вдумчивого построения курса физики, установления межпредметных связей курса с общетехническими и инженерными специальностями.

Согласование программ и характера изложения физико-математических знаний в общенаучных и специальных курсах – одна из самых важных и интересных задач в работах над методикой преподавания в вузе.

Курс физики по своему объему не является достаточным и преподается в начальных семестрах обучения, поэтому «выживаемость и стойкость» знаний по физике будет уменьшаться, если эти знания не будут широко использованы в инженерной подготовке.

Можно привести некоторые примеры необходимой интеграции фундаментальных и технических наук в педагогическом процессе подготовки выпускников по разным направлениям, предусматривающей в том числе использование единых терминов, определений и по возможности единых обозначений.

1. Возможно согласование содержательной части раздела «Оптика» в курсе общей физики со специальными курсами некоторых геологических направлений, выпускникам которых необходимо понимать основы современной теории твердого тела, которая в значительной мере представляет собой оптику электронных волн де Бройля, дающую представление о практически важных свойствах материалов.

2. Необходимо дифференцирование содержательной части курса физики для различных направлений в связи с уменьшением общего числа часов, выделяемых на дисциплину.

Теория строения атомов и молекул и вопросы физики твердого тела должны излагаться на базе квантовых представлений. При этом для специальностей и направлений, связанных с технологиями в машиностроении, и геологических направлений наиболее детально должны излагаться вопросы физики твёрдого тела, а для направлений химико-технологического профиля – вопросы атомной физики, т.к. современная химия по своему существу сведена к физике атомов. При этом не нарушается целостность курса в целом; атомы и твердые тела – это квантовые системы, являющиеся объектом современной физики. Для обеспечения возможности решения задачи целенаправленного развивающего обучения с учётом межпредметных связей был составлен перечень элементов содержания, определяющих обязательные результаты обучения фундаментальной естественнонаучной подготовки в рамках предметной области «Физика».

В соответствии с ФГОС в рабочей программе дисциплины «Физика» были четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной связи с приобретаемыми знаниями, умениями и опытом (компетенциями) в целом по ООП.

Компетентностный подход, дополняющий традиционный образовательный процесс в техническом вузе, должен способствовать формированию у будущего специалиста готовности (способности) применять решения и действовать в реальных нестандартных условиях.

В значительной мере компетентностный подход при разработке рабочей программы дисциплины физика, согласованный с целями ООП, позволяет дать выпускнику такую

систему знаний, которая, являясь отражением картины объективного мира, могла бы непрерывно дополняться практикой инженерной деятельности.

Требования ФГОС к подготовке бакалавров, магистров и специалистов по конкретным инженерным направлениям и специальностям (при проектировании соответствующих ООП) в области техники и технологий дополнялись перечнем результатов обучения, которые являются составляющими требуемых профессиональных и универсальных компетенций выпускников ООП, согласно критерию АИОР (ассоциация инженерного образования России), а также требованиями к ПК выпускников двухуровневых ООП в области техники и технологий, соответствующими международным стандартам.

На предварительном этапе работы были проанализированы результаты обучения, достижение которых связано с результатами обучения по физике, для различных направлений и специальностей в области техники и технологий (использовались ФГОСы и проекты ФГОСов и примерных образовательных программ). Была проведена декомпозиция РО, представленных в виде профессиональных и универсальных компетенций выпускников, на составляющие, что позволило затем сгруппировать ООП с совпадающими (в основном) по содержанию компетенциями для дисциплины «Физика». Был составлен перечень составляющих профессиональных компетенций (ПК), которые для дисциплины “Физика” обязательно присутствуют как результат обучения в большинстве ООП. А затем были выделены группы ООП (кластеры), для каждой из которых сформулированы общие интегрированные компетенции (ЗУВ) из указанного перечня.

В табл. 1 приведены элементы проделанной работы. Представлены компетенции (результаты обучения) выпускников ООП бакалавров (и специалистов) ТПУ в области технических наук (и их декомпозиция), достижение которых связано с результатами обучения по физике. Была проведена декомпозиция результатов обучения по физике на составляющие: знания (З), умения (У) и владение (В) опытом их практического применения для всех направлений и специальностей по модулям дисциплины «Физика» в пределах одного семестра и последовательно от семестра к семестру.

Таблица 1

Кластер 1

Направления	Компетенция	Знать	Уметь	Владеть
210100 «Электроника и Наноэлектроника» 200100 «Приборостроение»	ПК-1 Выпускник должен обладать способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знать основные фундаментальные законы физики, иметь представление о физических явлениях	Уметь применять законы физики к решению задач	Владеть методами проведения физических измерений и методами расчета физических величин
	ПК-19 Выпускник должен обладать способностью строить простейшие физические и математические модели явлений, процессов, схем, устройств различного функционального назначения	Знать физические модели, используемые для описания реальных процессов	Применять соответствующий физико-математический аппарат	Владеть опытом решения уравнений физики для реальных процессов (реальные газы и т.п.) с учетом начальных условий и некоторых допущений
	ПК-2 Выпускник должен обладать способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать связь изучаемых явлений со свойствами пространства и времени, пределы применимости используемых теоретических выводов	Использовать координатный и векторный способы описания движения, анализировать графическую информацию	Владеть опытом определения характеристик процессов в нестандартных условиях с помощью привлечения соответствующего математического аппарата

Матрица требований к уровню подготовки студентов в предметной области «Физика» дополнена критериями выполнения, соответствующими определенному уровню усвоения для каждого компонента результата обучения.

Сформированные критерии выполнения учитывают интересы специальных дисциплин. Используются характерные примеры и приложения, иллюстрирующие действие физических законов в той или иной специфической области.

Данная работа является продолжением работы по унификации (стандартизации) содержания и размера дисциплин учебного цикла Б2 (математический и естественно научный цикл) по предметной области «Физика» [3, 4].

Целью работы является разработка иерархичной (семестровой) системы требований к уровню подготовки студентов по курсу «Физика» для направлений и специальностей в сфере техники и технологий, помогающей формированию способности использовать фундаментальные знания по физике для решения задач прикладного характера, учитывающих специфику специальностей.

В табл. 1 представлено одно из направлений подготовки ООП для данного кластера 1, указаны результаты обучения (профессиональные и универсальные компетенции), достижение которых связано с результатами обучения по физике; представлена декомпозиция результатов обучения, формируемых в курсе физики.

Подобные представления были сформулированы для всех направлений подготовки выпускников ТПУ в области техники и технологий.

В табл. 2 представлен перечень основных интегрированных профессиональных компетенций; предметная область «Физика».

Таблица 2

№ п/п	Компетенции
1.	Системное знание естественных наук и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности
2.	Способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
3.	Готовность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и способность привлечь для их решения физико-математический аппарат
4.	Способность и готовность к проведению экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве

Принятая структура системы требований к уровню подготовки студентов по курсу физики учитывает последовательную иерархичную подчинённость модулей в соответствии с их содержанием.

Кодификатор элементов содержания и требований к результатам обучения по ООП бакалавриата и специалитета в рамках предметной области «Физика» по реализуемым кластерам входит как компонент в фонд оценочных средств (ФОС) унифицированного модуля в рамках предметной области «Физика». В кодификатор включены элементы содержания и требования базового уровня фундаментальной естественнонаучной подготовки выпускников ТПУ, которые являются объектами контроля в процессе обучения в рамках предметной области «Физика».

Кодификатор составлен на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) профессиональной подготовки бакалавров, магистров и специалистов различных направлений и специальностей, реализуемых в ТПУ с учетом ведущих международных стандартов технического образования и инженерной профессии (ABET, CDIO) [5, 7].

В табл. 3 представлена матрица требований к уровню подготовки студентов в предметной области «Физика» для кластера 1. (Отдельной строкой представлены особенности кластера 2 для каждого из элементов содержания курса физики).

В качестве примера приведены компоненты каждого из интегрированных (по данному кластеру) результатов обучения для выделенных элементов содержания модуля 4 «Постоянный ток» курса физики. Для каждого компонента результата обучения приведены критерии выполнения, соответствующие минимально достаточному уровню усвоения.

В табл. 3 приведены названия выделенных элементов содержания (темы задания) с указанием их кода. Первый разряд в записи кода элемента содержания указывает на уровень сложности заданий изучаемой дисциплины (1-й уровень – соответствует минимально достаточному уровню усво-

ения). Второй разряд в записи кода содержания указывает на номер дидактической единицы (модуля, раздела); третий разряд идентифицирует номер темы задания. Последняя цифра (в скобках) соответствует порядковому номеру ПК из табл. 2.

Таблица 3

ДИСЦИПЛИНА: Физика. Кластер 1
Семестр 2. Модуль 4. Постоянный электрический ток

Код и наименование элемента содержания	Компоненты РО	Компетенция	Критерии выполнения
1	2	3	4
1.04.01 (1) Основы классической электронной теории проводимости металлов	Знать	Физический смысл определений: электрический ток, сила тока, плотность тока и природа электрического тока	Распознаёт опытные доказательства классической электронной проводимости металлов
	Уметь	Применять положения классической электронной теории для объяснения экспериментальных законов постоянного тока и зависимости сопротивления цепи от температуры	Классифицирует достоинства и недостатки классической электронной теории электропроводности
	Владеть	Опытом применения законов постоянного тока в дифференциальной форме	Демонстрирует знание физического содержания величин – плотность тока и объемная плотность тепловой мощности и определяет их по классической теории
Особенности кластера 2	Нет		
1.04.02 (1) Законы постоянного тока	Знать	Физическое содержание законов постоянного тока и физических величин, характеризующих состояние электрической цепи	Классифицирует электрические силы и сторонние силы. Распознаёт закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. Отличает последовательное и параллельное соединения сопротивлений
	Уметь	Применять правила Кирхгофа для расчёта электрических цепей и закон Джоуля – Ленца для определения теплового действия тока	Демонстрирует применение законов Кирхгофа и закона Джоуля – Ленца для изменяющегося тока, если задан закон изменения тока со временем
	Владеть	Методами преобразования и расчёта электрических цепей в практических задачах	Определяет коэффициент полезного действия источника тока, полезную мощность и мощность потерь, ток короткого замыкания, величину шунта при измерении тока и добавочного сопротивления при оценке напряжения в цепи
Особенности кластера 2	Нет		
1.04.03 (1) Основы квантовых представлений об электрических свойствах твёрдых тел	Знать	Особенности статистики Ферми – Дирака, учитывающей квантовые свойства электрона	Распознаёт существенные изменения, внесённые квантовой теорией в классические представления: дискретность энергетических уровней; выделение верхнего из занятых электронами энергетических уровней – уровня Ферми
	Уметь	Объяснять положения квантовой теории, устраняющей затруднения классической теории	Классифицирует различие выводов квантовой и классической статистики в вырожденных состояниях (при низких температурах T и больших концентрациях электронов). Объясняет участие в процессах электронов, которые находятся на энергетических уровнях, близких к уровню Ферми. Объясняет явление – сверхпроводимость, механизм которого определяет только квантовая теория

Окончание табл. 3

1	2	3	4
	Владеть	Методами зонной теории твёрдых тел	Распознаёт различие в электрических свойствах разных типов твёрдых тел (металлы, диэлектрики, полупроводники) и объясняет их с точки зрения зонной теории
Особенности кластера 2	Отсутствует 1.04.03 (1)		
1.04.04 (1) Термоэлектрические явления	Знать	Физический смысл контактных явлений и законов Вольты	Распознаёт понятия: работа выхода; контактная разность потенциалов (внутренняя и внешняя) и её зависимость от химического состава проводников и от температуры
	Уметь	Объяснять эффект Зеебека и эффект Пельтье	Распознает физический смысл термоэлектродвижущей силы (термоэдс) и удельной термоэдс
	Владеть	Способами использования термоэлектрических явлений на практике	Описывает и оценивает эффективность использования термопар, термобатарей (различного типа) и эффекта охлаждения по методу Пельтье
Особенности кластера 2	Нет		
1.04.05 (1) Электрический ток в жидкостях и газах	Знать	Природу носителей тока в различных средах.	Объясняет физический смысл электролиза, приводит примеры веществ, обладающих электролитической проводимостью и примеры использования явления электролиза (вплоть до топливных элементов). Классифицирует самостоятельный и несамостоятельный газовый разряд
	Уметь	Определять вид самостоятельного газового разряда и его характеристики.	Отличает параметры: температуру, давление, однородность электрического поля, величину напряжения на разрядном промежутке, величину плотности тока на катоде, вид свечения для тлеющего, искрового, коронного и дугового разрядов и области их применения
	Владеть	Методами описания состояния плазмы (частично или полностью ионизированный газ)	Различает степень ионизации, изотермическую плазму, а также «низкотемпературную» и «высокотемпературную» плазму (с $T_i \geq 10^6...10^8$ K) и другие параметры, определяющие широкий спектр применения плазмы. Оценивает особую возможность протекания в высокотемпературной плазме термоядерных реакций синтеза
Особенности кластера 2	Нет		
1.04.06 (1) Ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия	Знать	Явление термоэлектронной эмиссии и другие эмиссионные явления	Распознает зависимость термоэлектронного тока от анодного напряжения при разных токах накала катода
	Уметь	Объяснять возникновение тока насыщения и способы его увеличения	Распознаёт определения тока насыщения и его плотности как функции температуры; отличает методы получения большого тока насыщения за счёт применения катодов из материалов с возможно меньшей работой выхода
	Владеть	Методами описания работы электронных ламп и принципа действия некоторых электронных приборов	Описывает поведение электронного пучка в электрическом поле
Особенности кластера 2	Нет		

В работе представлены предварительные результаты по разработке иерархичной (семестровой) системы требований к уровню подготовки студентов по курсу «Физика» для направлений и специальностей в сфере техники и технологий с использованием компетентностного подхода, дополняющего традиционный образовательный процесс и способствующего применению выпускниками полученных системных знаний в практической инженерной деятельности.

Список литературы

1. Ерофеева Г.В., Ларионов В.В., Сёмкина Л.И., Тюрин Ю.И., Чернов И.П. Концепция подготовки элитных специалистов в системе фундаментального образования // Элитное техническое образование: Труды Международной конференции в рамках симпозиума «Элитное техническое образование». – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – С. 79–81.

2. Крючков Ю.Ю. Фундаментальное образование как основа элитного обучения в техническом вузе / Ю.Ю. Крючков, Г.В. Ерофеева, В.В. Ларионов, Л.И. Семкина, Ю.И. Тюрин, И.П. Чернов // Инженерное образование. – 2004. – № 2. – С. 94–97.

3. Лидер А.М., Л.И. Семкина, Склярова Е.А. Согласование интегрированных компетенций по ООП бакалавриата и специалитета в рамках предметной области «Физика» // Уровневая подготовка специалистов: международная концепция CDIO и Стандарт ООП ТПУ: сборник трудов научно-методической конференции; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – С. 60–63.

4. Петровская Т.С., Соловьев М.А., Чернов И.П., Сёмкина Л.И. Фундаментальная подготовка – основа формирования профессиональных компетенций в инженерном образовании // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: сборник трудов научно-методической конференции; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – С. 10–14.

5. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (Стандарт ООП ТПУ): Сборник нормативно-производственных материалов / под ред. А.И. Чучалина, Е.Г. Язикова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 150 с.

6. Фабрикант В.А. Новое в инженерном образовании. Физика и её роль // Современная высшая школа. – 1974. – № 1. – 109 с.

7. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования по уровням подготовки (бакалавр, магистр, специалист). Утв. 22.02.2007 г.

References

1. Erofeeva G.V., Larionov V.V., Sjomkina L.I., Tjurin Ju.I., Chernov I.P. Koncepcija podgotovki jelitnyh specialistov v sisteme fundamental'nogo obrazovanija // Jelitnoe tehnicheskoe obrazovanie: Trudy Mezhdunarodnoj konferencii v ramkah simpoziuma «Jelitnoe tehnicheskoe obrazovanie». Tomsk: Izd-vo TPU, 2003. pp. 79–81.

2. Krjuchkov Ju.Ju. Fundamental'noe obrazovanie kak osnova jelitnogo obuchenija v tehnicheskom vuze / Ju.Ju. Krjuchkov, G.V. Erofeeva, V.V. Larionov, L.I. Semkina, Ju.I. Tjurin, I.P. Chernov // Inzhenernoe obrazovanie. 2004. no. 2. pp. 94–97.

3. Lider A.M., L.I. Semkina, Skljarova E.A. Soglasovanie integrirovannyh kompetencij po OOP bakalavriata i specialiteta v ramkah predmetnoj oblasti «Fizika» // Urovnevaja podgotovka specialistov: mezhdunarodnaja koncepcija CDIO i Standart OOP TPU: Sbornik trudov nauchno-metodicheskoj konferencii; Tomskij politehnicheskij universitet. Tomsk: Izd-vo TPU, 2013. pp. 60–63.

4. Petrovskaja T.S., Solov'ev M.A., Chernov I.P., Sjomkina L.I. Fundamental'naja podgotovka osnova formirovanija professional'nyh kompetencij v inzhenernom obrazovanii // Urovnevaja podgotovka specialistov: gosudarstvennye i mezhdunarodnye standarty inzhenernogo obrazovanija: Sbornik trudov nauchno-metodicheskoj konferencii; Tomskij politehnicheskij universitet. Tomsk: Izd-vo TPU, 2011. pp. 10–14.

5. Standarty i rukovodstva po obespecheniju kachestva osnovnyh obrazovatel'nyh programm podgotovki bakalavrov, magistrov i specialistov po prioritetnym napravlenijam razvitija GOU VPO «Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet» (Standart OOP TPU): Sbornik normativno-proizvodstvennyh materialov / pod redakciej A.I. Chuchalina, E.G. Jazikova. Tomsk: Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2010. 150 p.

6. Fabrikant V.A. Novoe v inzhenernom obrazovanii. Fizika i ejo rol' // Sovremennaja vysshaja shkola, 1974. no. 1. 109 p.

7. Federal'nyj gosudarstvennyj standart vysshego professional'nogo obrazovanija po urovnjam podgotovki (bakalavr, magistr, specialist). Utv. 22.02.2007.

Рецензенты:

Румбешта Е.А., д.п.н., профессор, кафедра физики, Томский государственный педагогический университет, г. Томск;

Улеников О.Н., д.ф.-м.н., профессор, кафедра теоретической физики, Томский государственный университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 378.046.4

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Насрутдинова Л.С.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: Nasrutdinova.larisa@rambler.ru

Обеспечение экологической безопасности страны – одна из актуальных проблем современности. В связи с негативным влиянием предприятий нефтегазовой отрасли на окружающую природную среду, возникающими чрезвычайными ситуациями и техногенными авариями необходимы повышенные требования к экологической компетентности специалистов нефтегазовой отрасли. Одним из способов формирования экологической компетентности является дополнительная профессиональная подготовка, обеспечивающая непрерывность образования и формирование дополнительных компетенций у работающих специалистов. В исследовании проведен анализ понятия «экологическая компетентность», данное понятие конкретизировано и ориентировано на специалиста нефтегазовой отрасли. Определены педагогические условия для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли в системе дополнительной профессиональной подготовки. Определены потребности работодателей нефтегазовой отрасли в повышении квалификации специалистов для формирования у них экологической компетентности. Спроектированы цели для программы повышения квалификации «Обеспечение экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли». На основании анализа потребностей работодателей, потребностей общества, понятия «экологическая компетентность специалиста нефтегазовой отрасли» разработана модель организации дополнительной профессиональной подготовки для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли. Для реализации модели планируется проведение опытно-экспериментальной работы на базе Института повышения квалификации и переподготовки кадров Тюменского государственного нефтегазового университета.

Ключевые слова: экологическая компетентность, специалист нефтегазовой отрасли, потребности работодателей, педагогические условия, дополнительная профессиональная подготовка, модель

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMING ECOLOGICAL COMPETENCE OF SPECIALISTS IN OIL AND GAS INDUSTRY IN THE SYSTEM OF ADDITIONAL VOCATIONAL TRAINING

Nasrutdinova L.S.

Tyumen state oil and gas University, Tyumen, e-mail: Nasrutdinova.larisa@rambler.ru

Due to the negative impact of the oil and gas industry on the environment, there is an emergency and needed technological accidents increased requirements for environmental competence oil and gas industry. One of the ways of forming ecological competence is additional training, providing continuity of education and formation of additional competencies for working professionals. The study analyzes the concept of «ecological expertise» this concept is concretized and focused on oil and gas industry. The pedagogical conditions for the formation of ecological competence in oil and gas professionals in the system of additional vocational training. The needs of employers in the oil and gas industry of professional development for the formation of their environmental competence. Designed to target training programs «Ensuring environmental safety in oil and gas industry». Based on the analysis of the needs of employers, the needs of society, the concept of «environmental specialist competence oil and gas industry» developed a model organization additional training for the formation of ecological competence in oil and gas industry. To implement the model planned experimental work at the Institute for Advanced Studies and Retraining Tyumen State Oil and Gas University.

Keywords: ecological competence, specialist oil and gas industry, the needs of employers, pedagogical conditions, additional professional education, model

В настоящее время развитие нефтегазового комплекса, одного из локомотивов экономики России, происходит стремительными темпами. Среди регионов, где осуществляется нефтегазодобыча, можно назвать Западную Сибирь, Поволжье, Северо-Западный регион, Сахалин. Крупные объекты нефтегазового комплекса – магистральные трубопроводы, нефтеперерабатывающие комбинаты, морские терминалы располагаются практически во всех экономических районах России. Нефтегазовый сектор экономики России во многом обеспечивает экономическую, оборонную и иные виды национальной безопасности страны и в то же время является одним из наиболее экологически «грязных» секторов экономики России. Особо остро экологические проблемы проявляются в топливно-энергетическом комплексе страны. На долю ТЭК приходится более 50 % выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и более 20 % сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты,

а также более 70 % суммарной эмиссии парниковых газов в России. Негативное влияние предприятий нефтегазовой отрасли на окружающую среду приводит к следующим изменениям ее компонентов: изменение целостности массивов пород; образование техногенных ландшафтов; нарушение земель; загрязнение атмосферного воздуха и водных объектов; образование отходов производства; негативное воздействие на здоровье человека; гибель и повреждение растительного покрова и объектов животного мира; повышение риска возникновения чрезвычайных ситуаций [5].

Низкий уровень подготовленности специалистов нефтегазовой отрасли к возникающим изменениям на производстве, может привести к чрезвычайным ситуациям, техногенным авариям и экологическим катастрофам.

Обеспечение экологической безопасности страны – одна из актуальных проблем современности. На предприятиях нефтегазовой отрасли необходимы повышенные требования к экологической компетентности специалистов и их руководителей. Одним из способов формирования экологической компетентности у специалистов является дополнительная профессиональная подготовка, обеспечивающая непрерывность образования и формирование дополнительных компетенций у опытных специалистов.

Целью нашего исследования являются:

– конкретизация понятия «экологическая компетентность специалиста нефтегазовой отрасли»;

– определение педагогических условий для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовых компаний в условиях дополнительной профессиональной подготовки;

– определение потребности работодателей нефтегазовых компаний в повышении квалификации специалистов, для формирования у них экологической компетентности, путем анализа результатов анкеты, разработанной нами;

– разработка модели организации дополнительной профессиональной подготовки для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовых компаний.

Рассмотрев психолого-педагогические исследования, посвященные изучению экологической компетентности (С.Н. Глазачев, А.В. Гагарин, А.Н. Захлебный, И.Д. Зверев, Д.Н. Кавтарадзе, Л.Е. Пистунова, Е.А. Шульпина, Л.С. Чопенко, Д.С. Ермаков, А.Р. Еферова, В.И. Томаков, Е.В. Муравьева, Н.Ф. Казакова, А.А. Насонова и др.), приведем основные определения понятия «экологическая компетентность» различными авторами (табл. 1).

Анализ имеющихся определений понятия «экологическая компетентность» показал неоднозначность их трактовок у разных авторов и ориентирование в основном на студентов. В нашем исследовании принята позиция В.И. Томакова. На основе данной позиции мы конкретизируем понятие «экологическая компетентность», ориентированное на специалиста нефтегазовой отрасли, и понимаем его как своевременное применение полученных знаний и накопленного опыта в профессиональной деятельности, эффективное решение и предупреждение экологических проблем, использование инновационных методов, направленных на сохранение и улучшение природной среды, готовность к возникающим изменениям на производстве и к чрезвычайным ситуациям.

На основании определения понятия «экологическая компетентность специалиста нефтегазовой отрасли» нами определены педагогические условия для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли в системе дополнительной профессиональной подготовки:

– определение потребности работодателей нефтегазовой отрасли в повышении квалификации специалистов для формирования у них экологической компетентности;

– разработка программы повышения квалификации, способствующей формированию экологической компетентности у специалистов нефтегазовых компаний, в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) и потребностями работодателей;

– разработка модели организации дополнительной профессиональной подготовки для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли;

– обеспечение непрерывного образования специалистов нефтегазовой отрасли по программе, способствующей формированию экологической компетентности;

– привлечение к преподавательской деятельности в системе дополнительной профессиональной подготовки специалистов и руководителей предприятий нефтегазовой отрасли, имеющих опыт решения экологических проблем.

Для определения потребности работодателей нефтегазовой отрасли в повышении квалификации специалистов по программам, направленным на формирование экологической компетентности, нами разработана анкета. В опросе приняли участие руководители 15-ти предприятий нефтегазовой отрасли (Роснефть, Газпром нефть, Сибнефтепровод и др.). Основные результаты анкеты: 80 % респондентов считают, что

повышение квалификации специалистов, по программам, направленным на обеспечение экологической безопасности, будет способствовать охране окружающей природной среды и охране здоровья сотрудников; 90% считают важным подготовку специалистов предприятия к чрезвычайным ситуациям; 85% считают, что экологическая компетентность проявляется в готовности специалиста к возникающим изменениям на производстве и к чрезвычайным ситуациям. Разделы, рекомендованные работодателями для включения в программу повышения квалификации, направленную на формирование экологической компетентности: энергосбережение и повышение энергоэффективности производства на всех его стадиях, экологический мониторинг на предприятиях нефтегазовой отрасли, оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза, предупреждение чрезвычайных ситуаций.

Таблица 1

Определения понятия «экологическая компетентность»

Автор, год	Формулировка понятия
Л.Е. Пистунова, 2006 [6]	Личностная характеристика, включающая совокупность знаний о природной среде как важнейшей ценности, о характере воздействия и нормах взаимодействия человека с окружающей средой; умений творчески решать учебные экологические задачи; опыта участия в практических делах по сохранению и улучшению состояния окружающей среды; экологически значимых качеств студента (гуманность, эмпатийность, бережливость, ответственность за результаты своей экологической деятельности)
А.А. Насонова, 2007 [4]	Целостная и систематизированная совокупность обобщённых экологических знаний, умений и навыков. Профессиональная экологическая компетентность – это интегральный комплекс знаний, умений и сформированных внутренних мотиваций в совокупности с индивидуальными свойствами личности, характеризующих деятельность эколога
Л.С. Чопенко, 2007 [9]	Это интегративное качество личности, определяющее ее способность взаимодействовать в системе «человек – общество – природа» в соответствии с усвоенными экологическими знаниями, умениями, навыками; с убеждениями, мотивами, ценностными представлениями, экологически значимыми личными качествами и практическим опытом экологической деятельности. Экологическая компетентность учащегося – это результат его экологического образования
В.И. Томаков, 2007 [8]	Характеристика личности инженера, выраженная в единстве его теоретических знаний, практической подготовленности, способности и готовности осуществлять все виды своей профессиональной деятельности, которые удовлетворяют заданным требованиям производства и охраны труда, обеспечивают необходимый уровень здоровья, безопасность жизнедеятельности человека и экологическую безопасность среды обитания
Е.В. Муравьёва, 2008 [3]	Знание основных законов природы; понимание необходимости считаться с этими законами и руководствоваться ими во всякого рода индивидуальной и коллективной деятельности; стремление к оптимальности в процессе личного и производственного природопользования; выработку чувства ответственного отношения к природе, окружающей человека среде, здоровью людей
Д.С. Ермаков, 2009 [1]	Осознанная способность, готовность к самостоятельной экологической деятельности, опыт данной деятельности, направленной на сохранение и устойчивое воспроизводство жизни, на практическое улучшение состояния среды обитания в процессе выявления, решения и предупреждения экологических проблем

На основании определения понятия «экологическая компетентность специалиста нефтегазовой отрасли», педагогических условий, необходимых для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли, потребностей работодателей и в соответствии с ФГОС разработана модель организации дополнительной профессиональной подготовки (рисунок).

Модель – это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и обобщенном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта (толковый словарь) [2]. В работах Моложавенко В.Л. модель понимается как совокупность требований к представителю определенной профессии (специальности), составленных с учетом личностных и профессиональных характеристик, необходимых для эффективного осуществления деятельности в современных условиях [10].

Модель организации дополнительной профессиональной подготовки для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли

Модель включает три основных блока:

1. Организационный блок модели содержит:

– программу повышения квалификации «Обеспечение экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли». Программа направлена на изучение нормативно-правовой базы в области охраны окружающей природной среды, современных *методов обращения с отходами,* современных методов ликвидации чрезвычайных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли, на применение методов проведения экологического мониторинга, экологической экспертизы на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Цели программы спроектированы на основании анализа потребностей работодателей нефтегазовой отрасли, потребностей общества, понятия «экологическая компетентность специалиста нефтегазовой отрасли» и представлены в табл. 2.

Таблица 2

Цели программы повышения квалификации «Обеспечение экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли»

Цели программы повышения квалификации «Обеспечение экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли»	Показатели сформированности экологической компетентности
Нормативно-правовая база в области охраны окружающей природной среды (ОПС); методы снижения текущего негативного воздействия деятельности предприятия на ОПС	Применение полученных знаний и накопленного опыта в профессиональной деятельности
Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. Особенности ликвидации негативных последствий в отношении водных объектов, атмосферного воздуха, литосферы. Прогнозирование опасных явлений	Решение и предупреждение экологических проблем
Энергосбережение и повышение энергоэффективности производства на всех его стадиях; современные методы обращения с отходами	Использование инновационных методов, направленных на сохранение и улучшение природной среды
Организация экологического мониторинга на предприятиях нефтегазовой отрасли; оценка воздействия деятельности предприятия на ОПС	Готовность к возникающим изменениям на производстве
Предупреждение и современные методы ликвидации чрезвычайных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли	Готовность к чрезвычайным ситуациям на предприятии

Для проектирования задач программы повышения квалификации «Обеспечение экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли» нужно каждую спроектированную цель представить в виде одного или нескольких учебных заданий и распределить полученные задания по уровням усвоения (низкий, средний, высокий).

2. Содержательный блок включает:

а) основные методы реализации программы повышения квалификации «Обеспечение экологической безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли», необходимые для формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли (ситуационный метод, метод проектов и др.);

б) методику практико-ориентированного формирования востребованных компетенций (программа стажировки на предприятиях, основной деятельностью которых является охрана окружающей природной среды).

3. Контрольно-аналитический блок – предполагает сбор, анализ и обобщение информации, включает:

1) результаты входящего, промежуточного и итогового контроля. Входящий контроль позволяет определить реальный уровень экологической компетентности. По результатам промежуточного контроля определяется динамика формирования экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли. По результатам итогового контроля педагогами и специалистами по учебно-методической работе (УМР) оценивается уровень сформированности экологической компетентности у специалистов нефтегазовой отрасли;

2) результаты применения методики практико-ориентированного формирования экологической компетентности (проведение стажировки) оценивается участниками и специалистами по УМР. В качестве внешнего критерия оценки принята удовлетворенность работодателей нефтегазовой отрасли (анкеты, наличие отзывов).

Таким образом, в связи с негативным влиянием предприятий нефтегазовой отрасли на окружающую среду, возникающими чрезвычайными ситуациями и техногенными авариями необходимы повышенные требования к экологической компетентности специалистов нефтегазовой отрасли. Одним из способов повышения уровня экологической компетентности является дополнительная профессиональная подготовка, обеспечивающая непрерывность образования и формирование дополнительных востребованных на производстве компетенций у опытных специалистов. В нашем исследовании мы конкретизировали понятие «экологическая компетентность специалиста нефтегазовой отрасли», определили педагогические условия для формирования экологической компетентности в системе дополнительной

профессиональной подготовки, определили потребности работодателей нефтегазовой отрасли в повышении квалификации специалистов по программам, направленным на формирование экологической компетентности, разработали модель организации дополнительной профессиональной подготовки в соответствии с ФГОС и потребностями работодателей.

Для обоснования модели организации дополнительной профессиональной подготовки планируется проведение опытно-экспериментальной работы на базе Института повышения квалификации и переподготовки кадров Тюменского государственного нефтегазового университета.

Список литературы

1. Ермаков Д.С. Формирование экологической компетентности учащихся. – М.: МИОО, 2009. – 180 с., С. 25–35.

2. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка: Толково-словообразовательный: Св. 136000 слов. ст., ок. 250000 семант. ед.: В 2 т. – М.: Русский язык, 2000. Т. 1: А-О. VII, 1213 с. Т. 2: П-Я. 1084 с., электронный ресурс – Режим доступа: http://efremova-online.ru.

3. Муравьева Е.В. Формирование экологической культуры: проблемы и подходы // Среднее профессиональное образование. – 2008. – № 5. – С. 55–57.

4. Насонова А.А. Становление профессиональной экологической компетентности студентов горного колледжа: средствами химических дисциплин: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Чита, 2007. – С. 25.

5. Никитина Ю.А. Экономические аспекты экологической безопасности в нефтегазовой отрасли (международный опыт и российская практика): автореф. дис. ... канд. эконом. наук. – М., 2012. – С. 3, 16, 17.

6. Пистунова Л.Е. Формирование экологической компетентности студентов вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Кемерово, 2006. – 48 с.

7. Российский статистический ежегодник Федеральной службы государственной статистики, 2011 г., электронный ресурс – Режим доступа: www.gks.ru.

8. Томаков В.И. Теоретические базы формирования экологической компетентности грядущего инженера: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Елец, 2007. – 56 с.

9. Чопенко Л.С. Формирование экологической компетентности учащихся // Образование и саморазвитие: научный журнал. – Казань: Центр инновационных технологий, 2007. – № 5. – С. 41–46.

10. Моложавенко В.Л. Компетентностная модель специалиста – выпускника вуза как основа проектирования технологии компетентностного подхода к образованию // Вестник университета Российской академии образования. – 2008. – № 3 (41). – С. 81–85.

References

1. Ermakov D.S. Formirovanie jekologicheskoj kompetentnosti uchashhihsja. M.: MIOO, 2009. 180 p., pp. 25–35.

2. Efremova T. F. Novyj slovar' russkogo jazyka: Tolkovo-slovoobrazovatel'nyj: Sv. 136000 slov. st., ok. 250000 semant. ed.: V 2 t. M.: Russkij jazyk, 2000. T. 1: A-O. VII, 1213 s. T. 2: P-Ja. 1084 s., jelektronnyj resurs Rezhim dostupa: http://efremova-online.ru.

3. Murav'eva E.V. Formirovanie jekologicheskoj kul'tury: problemy i podhody / Srednee professional'noe obrazovanie, 2008. no. 5. pp. 55–57.

4. Nasonova A.A. Stanovlenie professional'noj jekologicheskoj kompetentnosti studentov gornogo kolledzha: sredstvami himicheskih disciplin: avtoref. dis. kand. ped. nauk: 13.00.08 / Nasonova Anna Andreevna. Chita, 2007. pp. 25.

5. Nikitina Ju.A. Jekonomicheskie aspekty jekologicheskoj bezopasnosti v neftegazovoj otrasli (mezhdunarodnyj opyt i rossijskaja praktika). Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata jekonomicheskih nauk. Moskva 2012 g. pp. 3,16,17.

6. Pistunova L. E. Formirovanie jekologicheskoj kompetentnosti studentov vuza. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata pedagogicheskih nauk. Kemerovo 2006 g., 48 p.

7. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki, 2011 g., jelektronnyj resurs Rezhim dostupa: www.gks.ru.

8. Tomakov V.I. Teoreticheskie bazy formirovanija jekologicheskoj kompetentnosti grjadushhego inzhenera. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora pedagogicheskih nauk. Elec 2007 g., 56 p.

9. Chopenko L.S. Formirovanie jekologicheskoj kompetentnosti uchashhihsja // Obrazovanie i samorazvitie : nauchnyj zhurnal. Kazan': Centr innovacionnyh tehnologij, 2007. no. 5. pp. 41–46.

10. Molozhavenko V.L. Kompetentnostnaja model' specialista vypusknika vuza kak osnova proektirovanija tehnologii kompetentnostnogo podhoda k obrazovaniju. Vestnik universiteta Rossijskoj akademii obrazovanija no. 3 (41), 2008 g. pp. 81–85.

Рецензенты:

Моложавенко В.Л., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и методики профессионального образования, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Игнатова В.А., д.п.н., профессор кафедры моделирование физических процессов и систем, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 378, 37.012.3, 81

СТАНОВЛЕНИЕ ГОТОВНОСТИ К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ШКОЛА – ВУЗ – ПРОФЕССИЯ

Пилипец Л.В., Клименко Е.В., Буслова Н.С., Пилипец Т.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, Тобольск, e-mail: klimeva@yandex.ru

Статья посвящена анализу готовности современного человека к исследовательской деятельности. Формирование этого качества личности реализуется в рамках компетентностного подхода в обучении. Актуальность данного процесса подкрепляется преемственностью в становлении умений и компетенций к исследованиям на разных ступенях развития члена социума. В качестве периодов авторы выделяют: обучение ребёнка в школе, подготовку будущего специалиста в вузе, развитие и совершенствование индивидуума в профессиональной деятельности. При обучении в школе рассмотрены универсальные учебные действия в реализации исследований учебного характера. При подготовке в вузе формирование исследовательской культуры будущего специалиста представлено через теоретические и эмпирические направления обучения. В послевузовской профессиональной деятельности возможность к реализации исследований отождествляется авторами с дальнейшим развитием сформированных компетенций. Практическая значимость представлена рекомендациями по становлению готовности к исследовательской деятельности в рамках организации различных занятий.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, компетентностный подход, универсальные учебные действия, компетенции, проблемное обучение, информационные технологии

FORMATION OF THE READINESS TO THE RESEARCH: SCHOOL – INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION – PROFESSION

Pilipets L.V., Klimenko E.V., Buslova N.S., Pilipets T.S.

Tobolsk state social pedagogical academy named after D.I. Mendeleev, Tobolsk, e-mail: klimeva@yandex.ru

The article deals with the analysis of the modern person's readiness to the research. The formation of its personality realizes in the concept of the competency building approach in the education. The topicality of this process supports by the continuity of the skills and competence formation to the researches at the different levels of the person's development. Authors define the following periods such as child's teaching at the school, future specialists training at the institute of higher education, person's development in the professional activity. Universal educational actions in the researches realization of the educational character are considered in teaching in the school. The research culture formation of the future specialists is shown as theoretical and empirical educational directions at the institute of higher education. There is a possibility in the postgraduate professional activity to the realization of the research which is identified by the authors with the purpose to develop the formed competences. Practical importance offers recommendations for the formation of the readiness to the research in the context of the different lessons organization.

Keywords: research, competency building approach, universal educational actions, competences, problem-based learning, information technologies

Федеральные образовательные стандарты ставят перед обществом новые задачи в сфере обучения и воспитания человека. Уровень образования в современном высокотехнологическом обществе непосредственно влияет на результаты труда, на совершенствование социума. Подготовка будущего специалиста должна быть направлена на создание условий для формирования важных компетенций личности – умения учиться, критически оценивать актуальные проблемы, принимать адекватные решения, нести ответственность за полученные результаты, что является неотъемлемыми составляющими исследовательской деятельности [7].

Анализ библиографических источников позволил выявить тенденцию развития определения термина «исследовательская деятельность», его многогранность. Понятие «исследование» определяют как производную характеристику понятия «исследовательская деятельность». «Исследование» трактуют как «процесс и результат научной деятельности, направленный на получение объективно-значимых результатов» [2]. Цель же учебного исследования не только конечный результат (знание), но и сам процесс, в ходе которого развиваются исследовательские способности учащихся за счет приобретения ими новых знаний, умений и навыков, тренировки уже развитых, расширения кругозора, изменения своей мотивации и положения в молодежном сообществе [8]. В настоящее время в педагогической теории и практике исследовательская деятельность рассматривается как одно из средств реализации личностно ориентированной парадигмы образования, предполагающей развитие креативности на основе организации обучения,

способствующего творческому усвоению знаний. Отмечается необходимость перехода к непрерывному образованию исследовательского типа, которое рассматривается как одно из основных решений проблемы самообразования, является условием формирования познавательной активности, потребности в творческой деятельности, развития всех ключевых потенциалов учащегося. Вместе с тем по-прежнему актуальна более узкая трактовка, согласно которой обучение в целом есть вид (или часть) научного познания. Исследовательская деятельность учащихся при этом является результатом выявления особенности обучения по сравнению с научным исследованием [3]. Задачи исследовательской деятельности [14] интерпретированы на рис. 1.

Рис. 1. Определение задач исследовательской деятельности

Исследовательская деятельность служит достижению одной из важнейших целей – научить граждан современного общества мыслить самостоятельно, уметь ставить и решать проблемы, привлекая знания из разных областей науки и используя актуальный инструментарий.

Способность решать жизненные и профессиональные вопросы во многом зависит от качеств личности, для обозначения которых употребляются понятия «компетенции» и «компетентности», более соответствующие целям современного образования. Такое направление в настоящее время реализует компетентностный подход в организации учебно-исследовательской деятельности учащихся в условиях обучения в общеобразовательной школе, а затем – организации научно-исследовательской деятельности в вузе. Итогом заложенного фундамента компетентностного подхода к разрешению проблем, возникающих в повседневной деятельности, будет адекватное поведение специалиста в решении профессиональных задач.

Формирование исследовательской деятельности целесообразно начинать с овладения отдельными компонентами, составляющими этапы исследования (рис. 2).

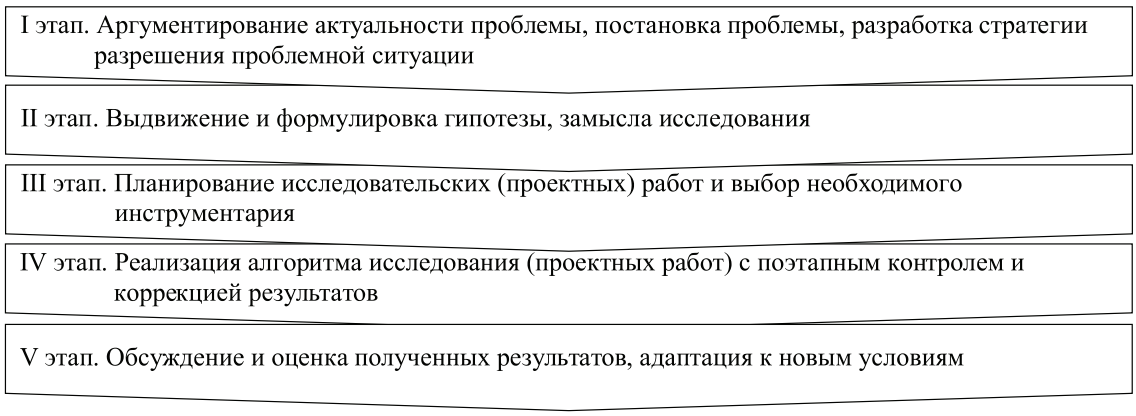


Рис. 2. Этапы исследования

В таблице представлена преемственность в формировании готовности к исследовательской деятельности. В качестве аспектов констатации рассмотрены [15]: универсальные учебные действия, формируемые при обучении в общеобразовательной школе; компетенции, развиваемые при обучении в вузе; качества специалиста, совершенствуемые в процессе профессиональной деятельности.

Формирование готовности к исследовательской деятельности

Универсальные учебные действия	Компетенции	Профессиональные качества специалиста
Аргументирование актуальности проблемы, постановка проблемы, разработка стратегии разрешения проблемной ситуации		
▪ расширение возможностей ориентации в различных предметных областях, научном и социальном проектировании, профессиональной ориентации	▪ умение быстро находить, анализировать и грамотно контекстно обрабатывать научную информацию, приводя ее к проблемно-задачной форме	▪ способность критически переосмысливать накопленный опыт, анализ и синтез информации; ▪ способность применять в профессиональной деятельности базовые знания в области фундаментальной и прикладной наук
Выдвижение и формулировка гипотезы, замысла исследования		
▪ умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения мыслей; ▪ владение устной и письменной речью и монологической контекстной речью	▪ способность к письменной и устной коммуникации; ▪ умение грамотно пользоваться языком предметной области и корректно формулировать выработанные суждения	▪ умение точно представить знания в устной и письменной форме, владение иностранным языком; ▪ выделение главных смысловых аспектов в доказательствах; ▪ способность понимать сущность и значение профессиональной информации; ▪ способность к критическому анализу информации, полученной из любых источников; ▪ способность к прогнозированию результата и оцениванию перспектив
Планирование исследовательских (проектных) работ и выбор необходимого инструментария		
▪ умение планировать свои действия с применением полученных знаний, умение разработки, реализации предметного или межпредметного учебного проекта; ▪ владение информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), поиском, построением информации, умением безопасного использования средств ИКТ и сети Интернет	▪ умение определять общие формы, закономерности, инструментальные средства отдельной предметной области; ▪ умение использовать технологии и компьютерные системы управления объектами; ▪ приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения явлений, проведение опытов, экспериментальных исследований	▪ навыки разработки, реализации специализированных проектов; ▪ владение ИКТ для построения моделей, для обработки статистических данных; ▪ навыки компетентного использования универсальных и специализированных программных средств, эффективная работа в компьютерных сетях; ▪ использование аналоговых и цифровых приборов для прямых и косвенных измерений с учетом погрешностей
Реализация алгоритма исследования (проектных работ) с поэтапным контролем и коррекцией результатов		
▪ умение наблюдать, делать выводы и умозаключения при проведении простейших опытов; ▪ овладение приемами учебного сотрудничества и социального взаимодействия со сверстниками и взрослыми в совместной учебно-исследовательской и проектной деятельности	▪ умение проанализировать результат и скорректировать математическую модель, лежащую в основе задачи; ▪ использование методов обработки информации и численных методов решения проблемных задач; ▪ умение работать самостоятельно и в коллективе	▪ умение сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с данными реальной действительности; ▪ умение увидеть прикладной аспект в решении научной проблемы, грамотно представить и интерпретировать результат; ▪ умение руководить людьми и подчинять интересы общей цели
Обсуждение и оценка полученных результатов, адаптация к новым условиям		
▪ формирование опыта переноса и применения универсальных учебных действий в жизненных ситуациях для решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся; ▪ формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности	▪ участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив; ▪ умение публично представлять известные научные результаты; ▪ готовность к самообразованию и углублению своих знаний; ▪ готовность к использованию полученных знаний в практической деятельности	▪ способность передавать результат проведенных теоретических и прикладных исследований в виде рекомендаций, выраженных в терминах профессиональной области; ▪ значительные навыки публичной презентации результатов собственной профессиональной деятельности; ▪ умение быстро реагировать на возможные негативные последствия и оперативно принимать решения ▪ способность нести ответственность за принятые решения; ▪ способность и постоянная готовность к самосовершенствованию, углублению знаний и быстрой адаптации

Таким образом, исследовательская деятельность разных категорий обучающихся и специалистов отличается. Важнейшим результатом исследовательской деятельности школьников является открытие знаний, новых для самих учащихся, но, возможно, хорошо известных в научной среде. Для студентов вузов исследовательская деятельность в большей мере соответствует полноценному научному исследованию, когда необходимо получение результатов, характеризующихся определенной новизной. Исследовательская деятельность специалиста является объективной реальностью и зачастую не имеет готового решения. Поэтому совершенствование навыков исследовательской деятельности должно подкрепляться важнейшей компетенцией личности – умением саморазвиваться в течение всей жизни.

Для успешного формирования компетенций в реализации исследовательской деятельности в современном образовании используют разнообразные методы обучения и формы учебных занятий. Наиболее эффективным в этом направлении является проблемное обучение [12]. Его главное достоинство – освоение самого процесса получения знаний. Также проблемное обучение актуализирует формирование познавательной самостоятельности, развитие логического, рационального, критического и творческого мышления.

Целесообразными формами проблемного обучения являются практико-ориентированные занятия (экспериментальные лабораторные работы, практические занятия-исследования, исследовательское проектирование и т.д.). В ходе обучения такие занятия призваны формировать умения наблюдать и изучать явления, знакомить с различными измерительными приборами, устройством и принципом их действия, овладевать техникой измерения величин, готовить к обнаружению и необходимости проверки количественных закономерностей и т.д. Ориентация этих занятий на практическую деятельность позволяет укрепить представления о методах, применяемых в научных исследованиях, приобретать умения и навыки экспериментальной деятельности, расширять знания об обществе и производстве [9, 11].

При формировании универсальных учебных действий, направленных на готовность к исследованиям, на лабораторных занятиях наиболее рациональными будут не традиционные пошаговые инструкции по выполнению четкого алгоритма, а задания проблемного характера. Такие задания предусматривают самостоятельное («изобретательское») решение, способствуют более углубленному пониманию исследуемых процессов. При поиске разрешения той или иной проблемной учебной ситуации уместно использование доступных для данной целевой аудитории инструментов. Среди специализированного оборудования той или иной предметной области универсальными являются современные информационно-коммуникационные технологии (как аппаратные, так и программные средства). Данные средства позволяют визуализировать проблемные ситуации, моделировать происходящий процесс, реализовывать виртуальный эксперимент, проводить численную проверку гипотез, получать необходимую информацию с помощью поисковых серверов сети Интернет или использовать возможности информационно-предметной среды [4, 6, 10]. Практические занятия-исследования относятся к самостоятельной работе учащихся. В ходе таких занятий по представленному теоретическому материалу и при минимальном инструктировании необходимо решить задания проблемного характера: провести эксперимент, выявить и исследовать зависимости величин, характеризующих процесс, сформулировать выводы по проделанной работе и т.д. [13]. При осуществлении такого исследования также продуктивно могут быть использованы средства ИКТ: проведение численного эксперимента, графическое представление зависимостей, оценка погрешности измерений и вычислений и т.д. [5, 9]. При формировании выводов важными аспектами являются: владение терминологическим аппаратом предметной области, стилевыми приемами подачи информации, выделение смысловых логических опор в суждениях [1]. Выполнение исследовательского проекта, помимо прочего, предусматривает публичное представление достигнутых результатов. Данная процедура может быть реализована в виде контактной дискуссии, видеоконференции в сети Интернет (в режиме реального времени). Выступление, как правило, сопровождается иллюстративными материалами (презентациями, видеороликами, флеш-анимациями и др.). Диалог с оппонентами способствует умению использовать адекватные и специализированные языковые средства для высказывания своих мыслей и аргументированного доказательства. Это является одной из важных особенностей формирования коммуникативных способностей. Кроме того, сама проектная форма деятельности предполагает сотрудничество в виде дискуссии, где средством общения также является речь [1].

Формирование готовности к исследовательской деятельности специалиста является многоаспектным планомерным

процессом. Успешность на каждом этапе развития качеств исследователя определяется результатом предыдущего этапа. Представленный в статье путь может быть внедрен в современный образовательный процесс. При этом преемственность в становлении готовности к исследовательской деятельности всецело определяется индивидуальной траекторией личности.

Список литературы

1. Алексеевнина А.К., Клименко Е. В., Пилипец Л.В., Пилипец Т.С. От разрешения научных парадоксов – к инновациям в исследованиях // Материалы 3-й Ежегодной международной конференции по науке и технологиям. 21–22 октября 2013 года. – Лондон, 2013. – С. 50– 62.

2. Ахметшина Г.М. Организация учебно-исследовательской деятельности с учащимися Детского эколого-биологического центра // Одаренный ребенок. – 2006. – № 5. – С. 90– 97.

3. Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев – М.: Просвещение, 2007. – 56 с.

4. Буслова Н.С. Системно-деятельностный подход как средство повышения качества обучения теоретическим основам информатики в условиях информационно-предметной среды педагогического вуза: дис. … канд. пед. наук. – Омск, 2006. – 136 с.

5. Буслова Н.С., Клименко Е.В. Обучение программированию в процессе развития профессиональных компетенций студентов-информатиков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 9 – С. 36– 37.

6. Буслова Н.С., Клименко Е.В., Пилипец Л.В. Информационно-предметная среда в реализации компетентностного подхода в обучении // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: www.science-education.ru/116-12763 (дата обращения: 12.05.2014).

7. Буслова Н.С., Клименко Е. В., Пилипец Л. В. Проблемное обучение в трансформации современного образования // Материалы 2-й Ежегодной международной конференции по вопросам трансформации образования. 24– 25 апреля 2014 года. – Лондон, 2014.

8. Кикоть Е.Н. Основы исследовательской деятельности: учебное пособие для лицеистов. Калининград, 2002. – 220 с.

9. Клименко Е.В. Интенсификация обучения математике студентов технических вузов посредством использования новых информационных технологий: дис. … канд. пед. наук. – Саранск, 1999. – 189 с.

10. Клименко Е.В. О проблемах внедрения информационно-коммуникационных технологий в образование // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 9 – С. 16– 17.

11. Пилипец Л.В. Проблемное обучение физике на основе парадоксов и софизмов учащихся 7 – 9 классов: дис. … канд. пед. наук. – Челябинск, 2010. – 170 с.

12. Пилипец Л.В., Клименко Е.В., Буслова Н.С. Проблемное обучение: от Сократа до формирования компетенций // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 (Ч. 4). – С. 860– 864.

13. Пилипец Л.В. Проблемное обучение физике в базовой школе на основе софизмов и парадоксов // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7(19). – С. 278– 281.

14. Русских Г.А. Развитие учебно-исследовательской деятельности учащихся // Дополнительное образование. – 2001. – № 7– 8. – С. 3–14.

15. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. URL: http://минобрнауки.рф (дата обращения: 17.05.2014).

Referenses

1. Alekseevnina A.K., Klimenko E.V., Pilipets L.V., Pilipets T.S. From the paradox scientific analysis to the research innovations / 3d International Conference on Science and Technology 21–22 October 2013. London, 2013. pp. 50-62.

2. Akhmetshina G.M. Organization of the educational research activity with students of the Children's ecological and biological centers // Gifted child. 2006. no. 5. pp. 90–97.

3. Belykh S.L. Management of the student's research activity: Study guide for the secondary school, grammar school, lycee teachers. M.: Enlightenment, 2007.pp. 56.

4. Buslova N.S. 2006. System and activity approach as improving method of the informatics's theoretical basis in the context of the informative and subject sphere of the pedagogical higher institution. PhD diss, pp. 136.

5. Buslova N.S., Klimenko E.V. Learn to program in development of professional competence of students-specialists // International journal of applied and fundamental research. 2013. no. 9 pp. 36–37.

6. Buslova N.S., Klimenko E.V., Pilipetc L.V. Informative and subject sphere in the realization of the competence approach in teaching // Modern problems of the science and the education. 2014. no. 2; URL: http://www.science-education.ru/116–12763.

7. Buslova N.S., Klimenko E.V., Pilipetc L.V. Problem-based learning in the transformation of the modern education // 2nd the International Conference on the Transformation of Education» 24–25 April 2014. London, 2014.

8. Kikot E.N. Basics of research activity: The manual for high school students. Kaliningrad, 2002. 220 p.

9. Klimenko E.V. 1999. Intensification of the technical institutions student's Mathematics teaching using new informational technologies. PhD diss, pp. 189.

10. Klimenko E.V. Informative technologies in the teacher's professional activities. Theory and practice // International journal of experimental education. 2013. no. 9. pp. 16–17.

11. Pilipets, L.V. 2010. The problem physics training on the basic of sophisms and paradoxes of the pupils 7-9 classes. PhD diss, pp. 170.

12. Pilipets L.V. Klimenko E.V., Buslova N.S. Problem-based learning: from Socrates to competence forming // Fundamental research. 2014. no. 5 (часть 4). pp. 860–864.

13. Pilipets L.V. Problem-based learning of the Physics in the secondary school on the basic of sophisms and paradoxes. World of the science, culture, education. 2009, no. 7 (19, pp. 278–281).

14. Russkikh G.A. The development of educational and research activity of students // Additional education.2001. no. 7–8. pp. 3–14.

15. Official site of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation/ URL: http://mon.gov.ru.

Рецензенты:

Яркова Т.А., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», г. Тобольск;

Егорова Г.И., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», филиал, г. Тобольск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 373.1:808.5

УСЛОВИЯ ОБУЧЕНИЯ ЗВУКОВОЙ КУЛЬТУРЕ РЕЧИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Тебенова К.С., Ахметова Н.Ш., Туганбекова К.М., Карнаухова О.М.

РГП на правах хозяйственного ведения «Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова» Министерства образования и науки Республики Казахстан, Караганда, e-mail: office@ksu.kz

В данной статье рассмотрены условия обучения звуковой культуре речи детей дошкольного возраста. Показателями звуковой культуры речи являются непосредственно фонетическая и орфоэпическая правильность речи, четкая дикция и интонационная выразительность. Необходимым составляющим правильно сформированной звуковой стороны речи является речевой слух. Авторы указывают на различные характеристики речевого слуха. Большое место в работе занимает рассмотрение и анализ литературы по исследуемой проблеме. Подробно освещены взгляды ученых, выявлены особенности звуковой культуры речи и доказаны различия в понятиях «фонематический слух», «фонетический слух», «фонематическое восприятие», «звуковой анализ», «фонематические представления». В статье приводится сравнительная характеристика данных понятий. Обоснована необходимость развития фонематической системы речи детей в дошкольном возрасте, до обучения детей грамоте.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, звуковая культура речи, фонематический слух, фонетический слух, фонематическое восприятие, звуковой анализ, фонематическое представление

CONDITIONS FOR THE TEACHING OF SOUND SPEECH CULTURE TO PRESCHOOL CHILDREN

Tebenova K.S., Akhmetova N.S., Tuganbekova K.M., Karnaukhova O.M.

Ministry of education and science of the republic of Kazakhstan RSE in the basis of the right of economic management «Academician Y.A. Buketov Raraganda State Universiny», Karaganda, e-mail: office@ksu.kz

This article describes the learning conditions for the teaching of sound speech culture to preschool children. Sound culture characteristics of speech are directly phonetic and orphoepic correctness of speech, clear diction and intonation expressiveness. Necessary ingredient for well-formed external aspects of speech is speech hearing. The authors point to the different characteristics of speech hearing. Essential volume of the article is devoted to the review and analysis of literature on the research problem. The views of scientists, the peculiarities of speech and sound culture proved the difference in terms of «phonemic hearing», «phonetic ear», «phonemic perception», «sound analysis», «phonemic representation» are discussed in detail. The article gives a comparative description of these concepts. The necessity of phonemic speech development of children in the preschool years before their learning to read and write is proved.

Keywords: preschool children, sound culture of speech, phonetic hearing, phonemic hearing, phonemic perception, sound analysis, phonematic performance

Речевое развитие ребенка происходит в процессе познания им окружающего мира за счет включения как можно большего количества анализаторов.

Воспитание звуковой культуры речи – одна из важнейших задач развития речи в раннем возрасте, так как именно ранний дошкольный возраст является наиболее сенситивным для ее решения. Показателями звуковой культуры речи являются непосредственно фонетическая и орфоэпическая правильность речи, четкая дикция и интонационная выразительность. В звуковой культуре речи выделяют два раздела: культуру речепроизношения и речевой слух. Поэтому и работа должна вестись в двух направлениях: развитие речедвигательного аппарата и развитие восприятия речи (слухового внимания, речевого слуха, основными компонентами которого являются фонематический, звуковысотный, ритмический слух).

Незаменимым условием, обеспечивающим восприятие фонем родного языка, является фонематический слух. Для выделения различных этапов в формировании фонетического компонента языковой способности целесообразным может быть использование наряду с понятием «фонематический слух» понятия «фонетический слух». Л.А. Пиотровская предложила использовать понятие «фонематический слух» для характеристики процесса восприятия речи, тогда как понятие «фонетический слух» – для характеристики процесса порождения речи [6].

Таким образом, фонематический слух – это способность ребенка различать в речи окружающих его людей звуки, выполняющие смыслоразличительную функцию, следовательно, основой для формирования фонематического слуха является бессознательный анализ речи окружающих его людей. Как указывает Л.В. Бондарко, если бы фонематический слух не формировался до-

статочно рано, ребенок не мог бы понимать обращенную к нему речь окружающих его взрослых. Узнать слово – значит узнать, из каких фонем оно состоит и в какой последовательности они в нем звучат [1].

Как пишет Л.А. Пиотровская, фонетический слух – это «способность ребенка дифференцировать в собственной речи звуки, являющиеся реализациями разных фонем родного языка, основой для формирования фонетического слуха является сравнение своего собственного произношения с эталонным произношением взрослых и неосознанная коррекция своего собственного произношения в направлении максимального приближения к эталонному» [6].

Слухопроизносительная дифференциация звуков речи позволяет различать слова на основе восприятия каждой фонемы, входящей в состав слова. Одни авторы, например Н.Х. Швачкин, Л.Ф. Спирова, Р.Е. Левина, называют эту функцию «фонематическим восприятием», другие, такие как М.Е. Хватцев, Е.И. Исенина, А.И. Максаков, – «фонематическим слухом». Но термин «фонематический слух» не отражает в полной мере сущность данной функции: он предполагает лишь слуховой компонент. В то же время установлено (В.И. Бельтюков, Л.В. Бондарко), что восприятие звуков речи осуществляется на основе слухового и произносительного образов звуков, т.е. носит сенсомоторный характер [5].

Как показывают многочисленные исследования педагогов и психологов (А.И. Воскресенская, А.Н. Гвоздев, В.Е. Гмурман, Т.Г. Егоров, Л.Е. Журова, А.В. Запорожец, Е.Г. Карлсен, Ф.А. Сохин, Г.А. Туманова), того уровня сформированности фонематического слуха, который воспитан в раннем возрасте, недостаточно для овладения действием звукового анализа, и потому встает вопрос о воспитании фонематического слуха до обучения грамоте [3].

Наличие первичного фонематического слуха достаточно для повседневного общения, но его недостаточно для овладения чтением и письмом. А.Н. Гвоздев, В.И. Бельтюков, Н.Х. Швачкин, Р.Е. Левина доказали, что необходимо развитие более высоких форм фонематического слуха, при которых дети могли бы делить слова на составляющие их звуки, устанавливать порядок звуков в слове, т.е. производить анализ звуковой структуры слова [7].

Д.Б. Эльконин назвал специальные действия по анализу звуковой структуры слов фонематическим восприятием. В связи с обучением грамоте эти действия формируются в процессе специального обучения, при котором детей обучают средствам звукового анализа.

Итак, фонематическое восприятие – это способность различать фонемы и определять звуковой состав слова. Сколько слогов в слове мак? Сколько в нем звуков? Какой согласный звук стоит в конце слова? Какой гласный звук в середине слова? Именно фонематическое восприятие помогает ответить на эти вопросы.

Звуковой анализ – это разделение целого – (целым выступает слово) на составные части – (составные части слова – звуки). То есть звуковой анализ – разделение слова на звуки, из которых оно состоит.

Существуют определенные различия между понятиями фонематическое восприятие и звуковой анализ. Если речевое развитие ребенка в норме, то фонематическое восприятие не требует специального обучения, а звуковой анализ требует (это дидактический фактор) специального обучения. Фонематическое восприятие – первая ступень в поступательном движении к овладению грамотой, звуковой анализ – вторая (порядковый фактор). Фонематическое восприятие формируется в период от 1 года до 4 лет, звуковой анализ – в более позднем возрасте (возрастной фактор). Под фонематическим восприятием понимается определение количества слогов в слове, количество звуков, наличие гласного или согласного в начале и в конце слова. А под звуковым анализом подразумевается определение порядка слогов и звуков в слове, установление различительной роли звука, выделение основных качественных характеристик звука. То есть фонематическое восприятие – это способность различить особенности и порядок звуков, чтобы воспроизвести их устно, а звуковой анализ – способность различить то же самое, чтобы воспроизвести звуки в письменной форме (содержательный фактор).

Д.Б. Эльконин определяет фонематическое восприятие как слышание отдельных звуков в слове и умение производить анализ звуковой формы слов при внутреннем их проигрывании.

По данным Н.Х. Швачкина, в период от 1 года до 4 лет развитие фонематического восприятия происходит параллельно с овладением произносительной стороной речи.

А.Н. Гвоздев и Н.И. Красногорский [3] отмечают, что особенностью передачи звуков в начальный период их усвоения является неустойчивость артикуляции и произношения. Но благодаря слуховому контролю двигательный образ звука соотносится, с одной стороны, с произношением взрослого (с образцом), а с другой – с собственным

произношением. Различение этих двух образов и лежит в основе совершенствования артикуляции и произношения звуков ребенком. По словам Д.Б. Эльконина, правильное произношение возникает только тогда, когда оба образца совпадают. Р.Е. Левина замечает, что акт произношения в норме следует рассматривать как завершение акустического процесса, направленного на выделение соответствующего звука и определение его отличия среди других [5].

Итак, фонематическое восприятие (или слухопроизносительная дифференциация фонем) – это процесс узнавания и различения звуков речи. При восприятии речи слова не расчленяются на свои составные части, и их звуковой состав не осознается. Узнавание слов происходит в зависимости от условий восприятия либо с опорой на отдельные элементы, либо на признаки всего слова в целом. Это дает основание относить процесс фонематического восприятия к более простым функциям, в формировании которых основную роль играют речеслуховой и речедвигательный анализаторы, а также такие психические процессы, как внимание и память.

Звуковой (фонематический) анализ – это разложение слова на составляющие его фонемы. Функция фонематического анализа не только сложная, но и многоплановая. В.К. Орфинская выделяет следующие формы оперирования фонемами: узнавание звука на фоне слова; выделение первого и последнего звуков из слова; определение последовательности, количества звуков, их места в слове по отношению к другим звукам.

Формирование звукового анализа связано не только с состоянием гностико-практических функций, но и эволюцией высших форм познавательной деятельности, на что указывает Д.Б. Эльконин. Он отмечает, что фонематический (звуковой) анализ является сукцессивным процессом, который представляет собой легкоуязвимую предпосылку интеллекта и страдает даже при лёгких резидуально-органических поражениях центральной нервной системы.

В.К. Орфинская не выделяет в качестве функции фонематической системы процесс фонематического синтеза. Однако мы считаем необходимым рассматривать этот процесс как функцию фонематической системы, тесно связанную со звуковым анализом.

Фонематический синтез – это умственное действие по синтезу звуковой структуры слова, слиянию звуков в слово. Как считает Т.Г. Егоров, процесс фонематического синтеза не только не уступает по трудности фонематическому анализу, но значительно сложнее анализа.

На основании приобретаемой способности слышать и различать звуки (фонематическое восприятие), выделять звуки на фоне слова, сопоставлять слова по выделенным звукам (звуковой анализ) формируется фонематическое представление. Помимо указанных выше процессов, в развитии фонематического представления большую роль играют внимание и память (Н.Х. Швачкин, Д.Б. Эльконин и др.) [5].

Слуховое восприятие может быть активным и целенаправленным лишь при условии достаточной сформированности устойчивого и концентрированного внимания. Внимание, в свою очередь, только тогда развивается успешно, когда новое включается в уже сформированные связи, дополняет, развивает или изменяет их. Эти сложные системы связей, отражающие знания и опыт, основаны на памяти. Произвольная память является показателем управляемости психическими процессами и необходима в учебной деятельности. Экспериментальное исследование, проведенное З.М. Истоминой [4], показывает, что уже в возрасте 4–5 лет дети дошкольного возраста способны ставить перед собой сознательную цель запомнить, припомнить, хотя для этого сама цель должна носить конкретный смысл и вытекать из самого существа задачи. Это обуславливает появление возможностей саморегуляции. Процесс саморегуляции, в том числе сенсомоторной, обеспечивается в основном вербальными средствами: оцениванием, планированием, формулированием критериев успешности, самоинструкцией – при достаточном созревании лобных отделов головного мозга. Это связано с тем, что главным фактором опосредования любой психической деятельности является речь. Возникновение речи существенным образом перестраивает всю психическую сферу человека. Такие процессы, как восприятие, память, мышление, произвольное внимание, формируются при участии речи и опосредованы ею. Как считал Л.С. Выготский, речь становится универсальным средством воздействия на мир [2].

Следует особо отметить, что формирование фонематического слуха, фонематического восприятия, звукового анализа протекает в тесном взаимодействии с развитием артикуляции; причем наряду с общеизвестной зависимостью артикуляции от слуха отмечается и обратная зависимость: умение произнести тот или иной звук значительно облегчает ребенку его различение на слух.

Итак, речевое развитие ребенка происходит в процессе познания им окружающего мира, за счет включения как можно большего количества анализаторов. А это

в полной мере возможно только под руководством взрослого, а также в процессе совместной деятельности всех участников педагогического процесса.

Таким образом, хорошо сформированный фонематический и фонетический слух, фонематическое восприятие, наличие элементарных навыков звукового анализа, правильное произношение всех звуков родного языка являются необходимыми составляющими звуковой культуры речи и условиями для обучения дошкольника грамоте.

Список литературы

1. Бондарко Л.В. Звуковой строй современного русского языка. – М.: Просвещение, 1977. – 176 с.

2. Выготский Л.С. Избр. психол. исслед. – М., 1956.

3. Гвоздев А.Н. Усвоение детьми звуковой стороны русского языка. – М.: Акцидент, 1995. – 64 с.

4. Истомина, З.М. К вопросу о развитии произвольной памяти у детей дошкольного возраста / З.М. Истомина // Психология дошкольника: хрестоматия: для студентов средних педагогических заведений / сост. Г.А. Урунтаева. – М.: Академия, 1997.

5. Основы логопедической работы с детьми: Учебное пособие для логопедов, воспитателей детских садов, учителей начальных классов, студентов педагогических училищ / под общ. ред. д.п.н., проф. Г.В. Чиркиной. – 2-е изд., испр. – М.: АРКТИ, 2003. – 240с.

6. Пиотровская Л.А. Разграничение понятий фонематического и фонетического слуха // Речевая деятельность в норме и патологии. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1999. – С. 44–49.

7. Черкасова Е. Воспитание речевого слуха у детей с общим недоразвитием речи // Дошкольное воспитание. – 2006. – № 11.

References

1. Bondarko L.V. Zvukovoj stroj sovremennogo russkogo jazyka. M.: Prosveshhenie, 1977. 176 p.

2. Vygotskij L.S. Izbr. psihol. issled. M., 1956.

3. Gvozdev A.N. Usvoenie det'mi zvukovoj storony russkogo jazyka. M.: Akcident, 1995. 64 p.

4. Istomina, Z.M. K voprosu o razvitii proizvol'noj pamjati u detej doshkol'nogo vozrasta. Z.M. Istomina. Psihologija doshkol'nika : hrestomatija : dlja studentov srednih pedagogicheskih zavedenij. Sost. G.A. Uruntaeva. Moskva : Akademija, 1997.

5. Osnovy logopedicheskoj raboty s det'mi: Uchebnoe posobie dlja logopedov, vospitatelej detskih sadov, uchitelej nachal'nyh klassov, studentov pedagogicheskih uchilishh. Pod obshh. red. d.p.n., prof. G.V. Chirkinoj. 2-e izd., ispr. M.: ARKTI, 2003. 240 p.

6. Piotrovskaja L.A. Razgranichenie ponjatij fonematicheskogo i foneticheskogo sluha. Rechevaja dejatel'nost' v norme i patologii. SPb.: Izd-vo RGPU im. A.I. Gercena, 1999. pp. 44–49.

7. Cherkasova E. Vospitanie rechevogo sluha u detej s obshhim nedorazvitiem rechi. Doshkol'noe vospitanie. 2006, no. 11.

Рецензенты:

Муликова С.А., д.п.н., профессор кафедры социальной работы и социально-политических дисциплин Карагандинского экономического университета Казпотребсоюза, г. Караганда;

Койчубеков Б.К., д.б.н., профессор, зав. кафедрой медицинской биофизики и информатики Карагандинского государственного медицинского университета, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 378:02:372.8

ГРАФИКО-ВИЗУАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКЕ В ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ФГОС

Трапезникова Г.А., Хабибуллина Ф.Я.

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: khflora@yandex.ru

В статье представлено обучение «в сотрудничестве» на основе «графико-визуальной стратегии» при обучении общественно-политической лексике (ОПЛ) студентов в условиях введения ФГОС. Важность изучения ОПЛ на современном этапе вызвана необходимостью формирования ключевых коммуникативных компетенций студентов, главными из которых являются общекультурные, информационные, личностные. Исходя из логики ФГОС, студенты овладевают комплексом УУД, связанным с учебной, познавательной, исследовательской и профессиональной деятельностью. Общественно-политические материалы представлены тремя группами: 1) документы деловые; 2) информационно-описательные; 3) публицистические. Технология обучения включает графико-визуальные организаторы: 1) диаграмма Венна; 2) работа со словами; 3) подъем и падение: анализ рассказа; 4) карта паука; 5) пирамида характера. Внедрение исследования осуществлено на занятиях по английскому языку языкового факультета. Использование ОПЛ на занятиях по иностранному языку служит гражданскому, межкультурному, эстетическому и нравственному воспитанию студентов.

Ключевые слова: ФГОС, компетенция, универсальные учебные действия (УУД), коммуникативные действия, общественно-политическая лексика (ОПЛ), «графико-визуальная стратегия», диаграмма Венна, работа со словами, подъем и падение: пирамида анализа рассказа, карта паука, пирамида характера

«GRAPHICAL-VISUAL STRATEGY» OF TEACHING SOCIAL-POLITICAL VOCABULARY IN THE HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT IN THE CONDITIONS OF THE INTRODUCTION OF THE FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD (FSES)

Trapeznikova G.A., Khabibullina F.Y.

Mari State University, Yoshkar-Ola city, e-mail: khflora@yandex.ru

We have represented the education «in cooperation» on the basis of «graphic-visual strategy» while teaching students the social political vocabulary (SPV) in the conditions of the introduction of the Federal State Educational Standard. The importance of learning SPV on a modern stage is necessary to form the key communicative competences of the students, the main of which are: information, personal, general cultural. Owing to the logic of the FSES the students master the complex of Universal Educational Activities, connected with educational knowledgeable, investigative and professional activities. The social political materials are represented by 3 groups: 1) document-business; 2) information descriptive; 3) publishing. The technology of Education includes «graphic-visual organizers»: 1) A Venn Diagram; 2) A Way with Words; 3) Rise and Fall: Story Analysis Chart; 4) A Spider Map; 5) a Pyramid of Character. This research work was done at the English classes of the Language faculty. The usage of the social-political vocabulary at the lessons serve the Civil, Intercultural, Aesthetic and Moral upbringing of students.

Keywords: federal state educational standard (FSES), competences, Universal Educational Activities (UEA), communicative actions, social-political vocabulary (SPV), «graphic-visual strategy», A Venn Diagram, A Way with Words, Rise and Fall: Story Analysis Chart, A Spider-map, The Pyramid of Character

В настоящее время в связи с процессами глобализации стала более востребована общественно-политическая лексика. Использование ОПЛ на занятиях по английскому языку на языковых факультетах служит гражданскому, межкультурному, эстетическому и нравственному воспитанию студентов. Чтение литературы общественно-политического характера помогает увязать учебный материал с реальными событиями, происходящими в стране и мире, оптимизирует достижение практических и образовательных целей. Актуальным является использование современных технологий обучения «в сотрудничестве» на основе графико-визуальной стратегии, разработанной методистами США и аппликированной на занятиях языковых факультетов вуза.

В соответствии с принятым Федеральным государственным общеобразовательным стандартом (ФГОС) основными идеями современного образования России являются:

– неразрывное единство обучения, воспитания и развития обучающихся в целостном образовательном процессе;

– достижение каждым обучающимся интегрированных образовательных результатов (личностных, метапредметных и предметных);

– освоение каждым обучающимся способов выполнения универсальных учебных действий (УУД), которые составляют фундаментальное ядро содержания образования;

– духовно-нравственное становление каждого обучающегося [5].

Из этого следует, что все получаемые результаты в ходе профессионального образования студентов становятся ресурсами личности в реальной жизнедеятельности, составляющими базис их культуры.

Исходя из логики ФГОС, студенты овладевают комплексом УУД, связанных с учебной, познавательной, мыслительной, проектной, исследовательской и профессиональной деятельностью.

В условиях иноязычного образования программа овладения УУД должна быть органично интегрирована в общую модель формирования иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК).

Коммуникативные действия в ФГОС обеспечивают реализацию основных функций языка как важнейшего средства общения. При этом студенты овладевают такими ключевыми компетенциями, как ценностно-смысловыми, общекультурными, учебно-познавательными, информационными, личностного самосовершенствования [2].

В свете происходящих изменений в иноязычной коммуникации большую актуальность приобретает обучение лексике. С помощью слов мы называем окружающие предметы, конкретизируем понятия, передаем наши мысли, которые помогают отразить реальную и воображаемую действительность.

Владение лексикой является важной предпосылкой развития речевых изменений. Поэтому обучение студентов лексической стороне речи – не самоцель, а средство обучения всем видам речевой деятельности. Речевая перспектива, в свою очередь, обуславливает мотивированность и успешность овладения иноязычным словарем.

Развитие языка в первую очередь обеспечивается лексикой, откликающейся на любые изменения в общественной жизни и являющейся особой формой накопления общественно-познавательного опыта и передачи его поколениям.

Носитель языка именно благодаря языку функционирует в обществе, а жизнь общества оказывает влияние на язык через носителя языка. Одной из основных областей максимальной концентрации национально-окрашенной лексики отражающей особенности жизни народа, носителя языка, является общественно-политическая лексика, в которой особенности строя страны, социально-политическая структура общества, его история проявляются в полной мере.

ОПЛ включает в себя не только лингвистическую данность как материализованный продукт общественно-политической деятельности, но и является связующим звеном с эпохой [1].

Политическая система общества включает, наряду с государством, партии, церковь, организации и движения, преследующие политические цели, и является ядром ОПЛ, которая составляет основу общественно-политического текста, состоящего из слов и словосочетаний, общеупотребительной лексики, терминов, клише и штампов.

Общественно-политические материалы весьма разнообразны в стилистическом и жанровом отношениях. В общих чертах их можно разделить на 3 группы:

1) документально-деловые материалы (конституции и законодательные акты);

2) информационно-описательные материалы (информационные заметки, справочные материалы, исторические описания и обзоры);

3) публицистические материалы в узком смысле слова (речи, статьи) [1].

Учитывая сложность ОПЛ, целесообразно обращать внимание студентов на ее изучение на занятиях по иностранному языку. Изучению общественно-политической лексики посвящены труды З.Н. Волковой, В.А. Корольковой, Э.М. Лариной, Г.Г. Мачхелян, С.В. Трофимовой и др.

Рассматривая употребление лексики, необходимо уточнить, что ОПЛ встречается часто в газетах, журналах, рекламе и новостях (материалы Интернета, телевидения и радио). Работая с газетой или журналом, студенты должны обращать внимание на специфику языка и стиль.

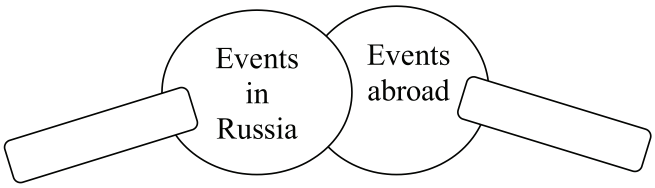
Тексты, служащие гражданскому, межкультурному, эстетическому, нравственному воспитанию студентов, имеют познавательную ценность и информативную значимость. Целенаправленный подбор этих текстов открывает богатые возможности при проведении политинформации на языке, комментировании текущих событий, организации дискуссий и конференций по важнейшим событиям, ролевых игр, использовании современных технологий.

Сотрудничество рассматривается как метод обучения, предусматривающий совокупность некоторых приемов, объединенных общей логикой познавательной и организационной деятельности студентов, которая помогает реализовать основополагающие принципы этого метода.

Метод обучения «в сотрудничестве» с использованием «графико-визуальных стратегий», построенный на основе американской версии, был использован на занятиях по английскому языку со студентами языкового факультета при обучении общественно-политической лексике [4].

Рассмотрим наиболее интересные варианты этого метода в обучении студентов языковых факультетов:

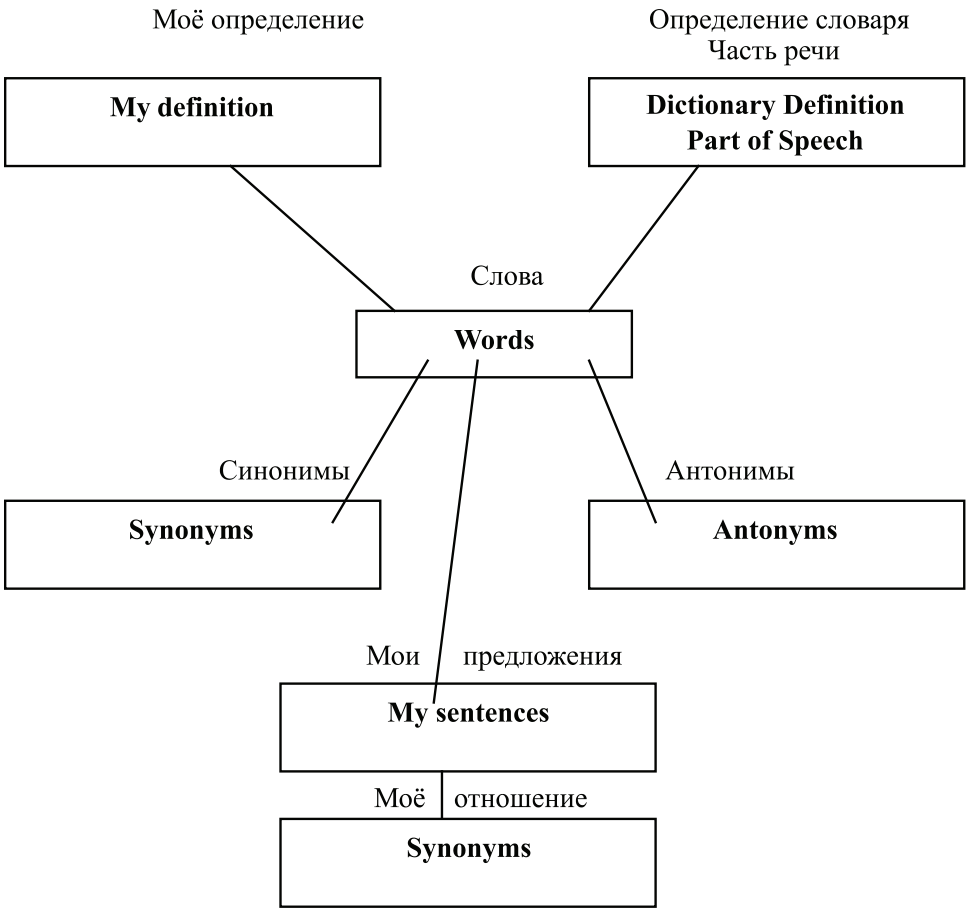
1. **A Venn Diagram** – это графический организатор, который может помочь студентам сравнить и найти контраст в событиях в нашей стране и за рубежом. Студенты составляют список событий, которые произошли и нашли отражение в статьях газеты или журнала; используя данную диаграмму, студенты анализируют события, высказывают свое отношение к ним и прогнозируют результат, заполняя данную схему.



1) the lists of events 2) the lists of events abroad

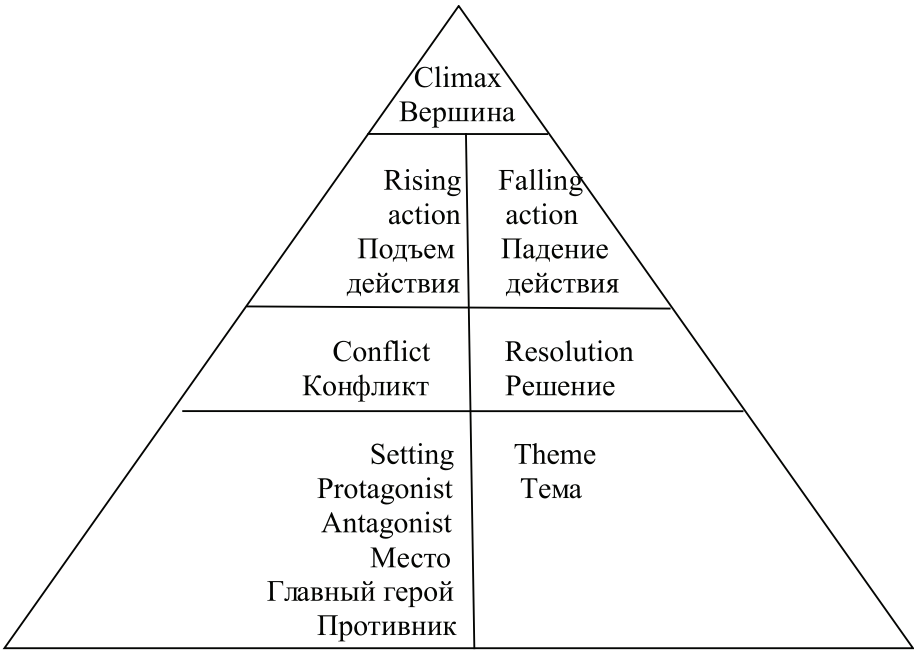
Данный графический организатор помогает студентам построить вокабуляр по теме.

2. **A Way with Words**
Активный словарь текста «Wahhabism»



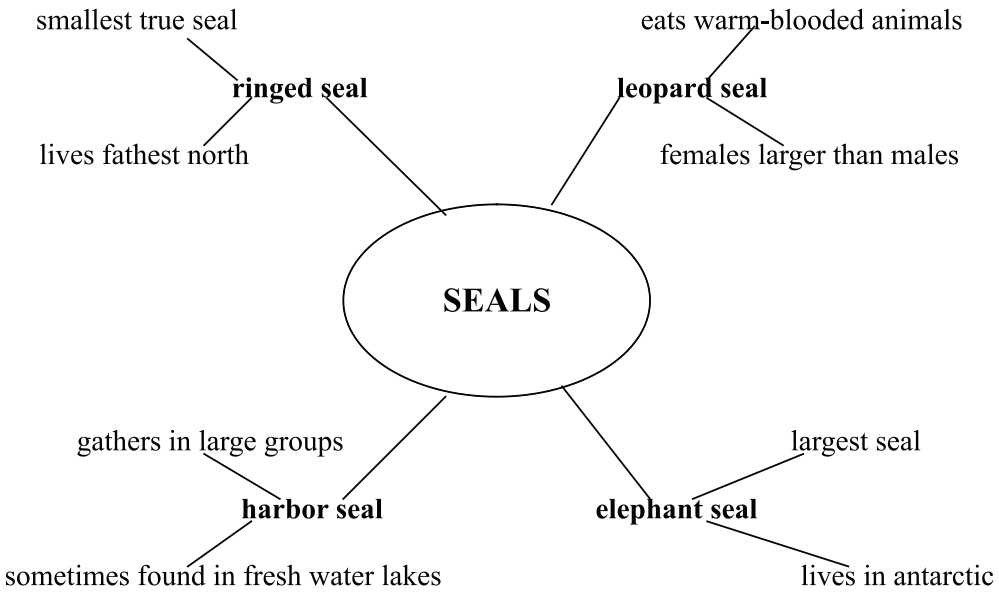
3. **Rise and fall: Story Analysis Chart**. Анализ историй (Подъем и падение).

Это упражнение помогает студентам идентифицировать главные элементы статьи, основанной на деятельности политиков, принадлежащих различным партиям (не концентрируя внимание на деталях).



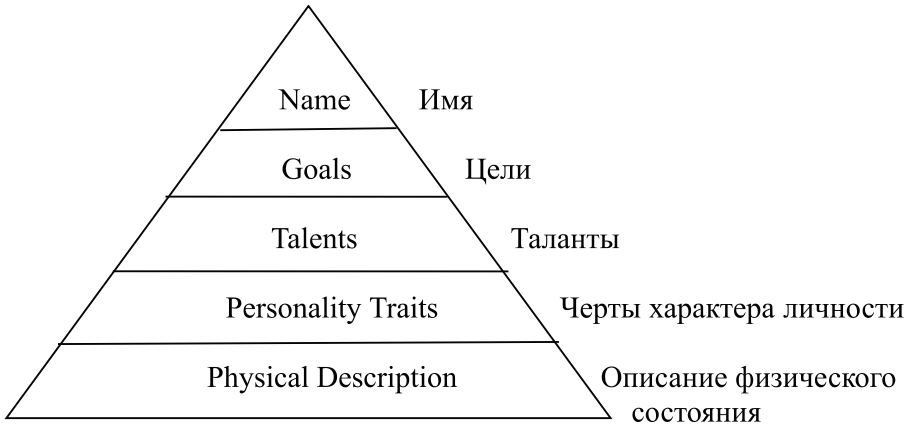
4. **A Spider Map.** Карта паука.

Она помогает студентам создать визуальный образ центральной идеи текста, процесса или концепта или нескольких подтем, связанных с этой идеей.



5. **Character Pyramid.** Пирамида характера.

Студенты могут лучше понять главные цели персонажей и их мотивы поведения. Эта пирамида помогает выразить свою точку зрения и проследить развитие характера человека в динамике.



Наряду с использованием «графико-визуальной стратегии» студентам давались различные задания, объединённые общим названием: «Учимся вместе». Группа студентов разбивалась на 3 подгруппы. Было дано одно задание по теме: «Your future career». «What would you like to get from your job?» Write a list of your expectations in term of: satisfaction, salary, workload, intensity, leisure time, additional benefits, holidays.

Внутри подгруппы студенты определяли роли каждого из них в выполнении общего задания. Студенты сами контролировали правильность его выполнения. Затем составлялись диалоги по заданным темам (на карточках): «What are the advantages and disadvantages of the chosen profession». Затем проигрывались роли по темам с использованием лексики общественно-политического характера: e.g.

1. «You are the representatives of 3 leading parties: discuss the plans and perspectives of your party».

2. «Arrange a web-discussion «Moscow-Bristol». The Russian participants are: a teacher, a lawyer, a student, a doctor. The Bristol side is represented by: a musician, a journalist, an art critic, a housewife.

3. «The two sides linked by Skype». The problem under discussion is: «We are against terrorism».

На завершающем этапе была предложена серия творческих заданий: подготовить различные проекты с использованием компьютерной презентации, дискуссии после просмотра новостного видеосюжета или фильма и т.д.

Итак, методика проведения занятий по иностранному языку в вузе с использованием «графико-визуальных стратегий» при обучении общественно-политической лексике имеет свои особенности, связанные с языковым и речевым материалом, необходимым для усвоения в соответствии с программными требованиями. Новый ФГОС требует применения различных технологий обучения «в сотрудничестве» с позиции системно-деятельностного и личностно ориентированного подходов, а также различных упражнений, ситуативных, проблемных, творческих заданий, ролевых игр, которые побуждают студентов языковых факультетов к активной познавательной деятельности с опорой на их жизненный опыт, развивают их коммуникативные навыки и способствуют формированию духовно-нравственной личности студентов.

Список литературы

1. Бельчиков Ю.А. О культурном коннотативном компоненте лексики // Язык: Система и функционирование: сб. научных трудов. – М.: Наука, 1988. – 231 с.

2. Борзова Е.В. Новый федеральный государственный стандарт общего образования и методика обучения иностранным языкам // ИЯШ. – 2013. – № 7. – С. 10–17.

3. Карпинский Г.В. Жизнедеятельность как форма активности субъекта жизни // Методология и история психологии. – 2010. – Том 5. вып. 1. – С. 184-202.

4. Marcia L. Tate Graphic Organizers and other Visual Strategies Corwin Press, Com. the USA, 2008.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).

References

1. Belchikov Y.A. About the cultural connotative component of the vocabulary // Language: System and functioning: col. of scientific works. M.: Science, 1988. 321 p.

2. Borsova E.V, The New Federal State Educational Standard of General Education and Methods of Teaching Foreign Languages // Foreign Languages at School (FLS), 2013, no. 7, pp. 10–17.

3. Karpinsky K.V. The vital activity as the form of the subject activities // Methodology and the History of Psychology. 2010. Volume 5. Issue 1. pp. 184–202.

4. Marcia L. Tate Graphic Organizers and other Visual Strategies Corwin Press.com. The USA, 2008.

5. Federal State Educational Standard of the basic General Education / the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. M.: Prosvezhenye, 2011. 48 p. (The Standards of the Second Generation).

Рецензенты:

Арефьева С.А., д.п.н., профессор кафедры русского и общего языкознания, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Комелина В.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой ТМТиПО, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 159.99

БЛАГОПОЛУЧНОЕ СТАРЕНИЕ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

Альмуканов К.Г.

ГОУ ВПО«Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: goodoldage@outlook.com

В статье кратко изложена ретроспектива развития геронтологии как междисциплинарной области знаний. В качестве источника консолидации исследовательского опыта рассмотрен концепт благополучного старения, который содержательно осмысливается, в первую очередь, с позиций возрастной, социальной и позитивной психологии. Автором статьи представлены основные вехи в разработке данного концепта, начиная от исторических предпосылок и заканчивая современным состоянием. Отмечено внимание западного исследовательского сообщества к позитивным аспектам старости, что контрастирует с положением вещей в отечественной науке, из чего на фоне выраженной тенденции к демографическому старению населения и высокой стереотипизированности общественного сознания выводится актуальность данного вопроса и для России. Описаны три наиболее распространенные модели благополучного старения: модель Д. Роуи и Р. Кана (1987, 1997), модель селективной оптимизации и компенсации П. Балтес и М. Балтес (1990), проактивная модель благополучного старения Е. Кахана и Б. Кахана (1996, 2012).

Ключевые слова: благополучное старение, позитивные аспекты старости, модели старения, геронтология, возрастная психология

SUCCESSFUL AGING: A RETROSPECTIVE ANALYSIS AND THE PRESENT CONDITION

Almukanov K.G.

State Educational Institution «Orenburg State University», Orenburg, e-mail: goodoldage@outlook.com

A brief retrospective of the development of gerontology as multidisciplinary field is provided in article. The concept of successful aging is considered as a source of consensus for scientific research and it is accounted from the point of view of developmental, social and positive psychology. The main landmarks of the evolution of this concept from historical roots to present-day considerations are represented by author. The attention of the Western research community to the positive aspects of old age is noted. This fact is contrasting with the condition of Russian science and alongside with the clear tendency towards demographic aging, the high level of stereotypization determining the actuality of this question for Russian society. Three of the most widespread successful aging models are described: D. Rowe, R. Kahn's model (1987, 1997), Selective Optimization with Compensation model (P. Baltes, M. Baltes, 1990), Proactive Model of Successful Aging (E. Kahana, B. Kahana, 1996, 2012).

Keywords: successful aging, positive aspects of old age, aging models, gerontology, developmental psychology

Актуальность избранной темы обусловлена демографическими, социально-экономическими, парадигмальными изменениями, происходящими в современном мире. Вторая половина XX века характеризуется значительным увеличением доли пожилых людей в общей численности населения планеты. Согласно прогнозам ООН, эта тенденция продлится вплоть до середины XXI века и коснется не только развитых, но и развивающихся стран [22]. Это заставляет нас критически взглянуть на имеющиеся в современном российском обществе стереотипы старости, которые, как заключает А.И. Щирова, носят негативный оттенок и связываются с немощностью, одиночеством и бедностью [7]. Если в восточных странах уважение к старшему поколению является традиционным, то в Европе и США движение в этом направлении во многом обусловлено успехами геронтологии. Об этом можно судить по впечатляющему количеству исследований, посвященных изучению позитивных аспектов функционирования личности стареющего человека, а также по тому, что понятие «благополучное старение» (англ. successful aging) уже более чем полвека занимает центральное положение в западной геронтологии. Вместе с тем в научном сообществе и сегодня отсутствует единодушие по поводу содержания этого понятия, равно как не приходится говорить и о наличии единой концептуализации. Так, в соответствии с определением Д. Роуи и Р. Кана, благополучное старение подразумевает наличие крепкого здоровья, силы и жизненной энергии, в то время как, по мнению П. Вонг это же понятие означает сохранение в пожилом возрасте позитивного смысла жизни даже при нарушении физического здоровья [11]. Одно из наиболее общих определений предложила М. Флуд: «Благополучное старение – это исход, предпочтительный для индивидуума, показывающий его способность адаптироваться и справляться с нарастающими изменениями, связанными с течением времени, сохраняя при этом цель и смысл жизни» [11]. Как отмечает Т. Глас, большинство исследователей и вовсе не пытаются дать дефиницию

этому понятию, так как значение его заключается в другом – служить своеобразным организующим принципом, источником консолидации медицины, общественного здравоохранения и геронтологии [10].

Сама идея о том, что старость может быть приятным периодом человеческой жизни, известна давно. Еще в 43 г. до н. э. древнеримский философ Цицерон в своем трактате «О старости» выделил ряд заблуждений, заставляющих пожилых людей чувствовать себя несчастными: во-первых, «старость мешает деятельности»; во-вторых, «старость делает наше тело слабым»; в-третьих, «старость лишает нас наслаждений»; в-четвертых, «старость приближает нас к смерти» [6]. Используя рассуждение и метафоры, опираясь на примеры, философ последовательно опровергает эти заблуждения, показывая, что при правильном отношении к жизни человек и в старости может быть счастливым и благополучным. Для этого необходимо следить за своим здоровьем, соблюдать умеренность в пище, упражнять память, поддерживать свой разум и дух, заниматься посильным трудом.

Человечеству потребовалось два тысячелетия, чтобы вновь прийти к цицероновскому пониманию старости. Предпосылкой этому послужило определение здоровья, сформулированное ВОЗ в 1948 году: «Здоровье – это состояние полного физического, ментального и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов». Также ВОЗ провозглашалось право каждого человека на «обладание наивысшим достижимым уровнем здоровья» [5].

Собственно понятие «благополучное старение» было введено в научный оборот Р. Хэвигхерстом в 1961 году как результат синтеза двух противоположных геронтологических теорий, существовавших на тот момент. Теория разобществления рассматривала старение как процесс постепенного разрушения связей между личностью и обществом. При этом подчеркивалось, что этот процесс не только естественен, необратим и неизбежен, но и взаимовыгоден: освобождение от социальных ролей и связей является желанным для стареющего человека, так как способствует его сосредоточению на себе и подготавливает к смерти; общество же получает возможность для обновления [9]. В соответствии с теорией активности человек и в старости стремится сохранить высокий уровень социальной активности, характерный для среднего возраста. Часто наблюдаемая социальная отчужденность пожилых людей является вынужденной – она есть результат отвержения их обществом [12]. Чтобы выяснить, какая из этих двух теорий более правомерна, Р. Хэвигхерст предложил использовать понятие «благополучное старение», подразумевая под ним «удовлетворенность настоящей и прожитой жизнью». Он также предложил операционализацию этого понятия, выделив в качестве индикаторов следующие обстоятельства: образ жизни, социально приемлемый для данной возрастной группы; поддержание активности на уровне среднего возраста; позитивная оценка собственного положения и занятости; ощущение счастья и позитивная оценка собственной жизни [12]. Далее Р. Хэвигхерст, Б. Ньюгартен, С. Тобин исследовали, каким образом эти обстоятельства соотносятся с жизненной удовлетворенностью, в результате чего заключили, что, несмотря на неизбежные психологические и физиологические изменения, происходящие с возрастом, пожилые люди, поддерживающие высокий уровень социальной вовлеченности, более удовлетворены жизнью, чем те, чья социальная активность снизилась с приходом старости. Также был сделан и более общий вывод: за исключением биологических особенностей, связанных со старением организма, пожилые люди – это те же люди среднего возраста, с теми же социальными и психологическими потребностями [13].

Работа Р. Хэвигхерста и его коллег положила начало новой эпохе в геронтологии. Старость перестала рассматриваться исключительно как биомедицинская проблема, фокус внимания исследователей постепенно начал расширяться в сторону изучения социально-психологических аспектов старости. Именно 60-е годы XX века считаются временем оформления социальной геронтологии в самостоятельную научную дисциплину, и этот процесс был тесно переплетен с развитием конструкта благополучного старения. Более отдаленным, но не менее важным достижением стало признание старости специфическим этапом человеческой жизни, для которого характерно не только угасание, но и развитие. Как отмечает К. Рифф, взгляд на старение с перспективы развития предполагает акцент на изучении позитивных характеристик и уникальных задач пожилого возраста, включая генеративность, самоактуализацию, самопринятие, смысл жизни, личностный рост [19, 20].

В современной концептуализации можно выделить три основных направления, каждое из которых в настоящей статье представлено соответствующей моделью:

а) благополучное старение рассматривается как конечный результат, и выделяются его объективные критерии, например модель Д. Роуи и Р. Кана [17, 18];

б) благополучное старение показывается как совокупность процессов, например модель селективной оптимизации и компенсации М. Балтес и П. Балтес [8];

в) учитываются и результат, и процессы, способствующие его достижению и поддержанию, – проактивная модель благополучного старения Е. Кахана и Б. Кахана [14, 15].

Д. Роуи и Р. Кан предложили дифференцировать патологическое, обычное и благополучное старение. В качестве обязательных критериев благополучного старения они выделили следующие факторы: *отсутствие болезни и низкая вероятность заболевания, высокий уровень когнитивного и физического функционирования, высокий уровень жизненной вовлеченности* [17]. Достоинством концепции Д. Роуи и Р. Кана является высокая разработанность процедуры исследования – компонентам модели дана подробная операционализация, она приведена ниже.

Отсутствие болезни и низкая вероятность заболевания.

Соответствие испытуемого этому критерию определяется с помощью перечня патологий. Например, хроническая сердечная недостаточность, гипертоническая болезнь, бронхолегочная патология, паркинсонизм, онкология, сахарный диабет [21].

Физическое функционирование оценивается с помощью соответствующих функциональных шкал. Например, разработанная М. Лоутоном и Е. Броди «Шкала инструментальной активности в повседневной жизни» [16] включает оценку способности свободно передвигаться, делать покупки, самостоятельно принимать лекарства, вести домашнее хозяйство, готовить пищу, стирать вещи, пользоваться телефоном, управлять собственными финансами. Оценка уровня *когнитивного функционирования* включает исследование памяти, внимания, счета, ориентировки, а также способности к решению проблем.

К компонентам *жизненной вовлеченности* относят межличностные отношения (контакты и взаимодействие с другими людьми, эмоциональная поддержка и взаимопомощь) и продуктивную активность (работа или волонтерство) [21].

В результате лонгитюдного исследования пожилых людей, проведенного в 1988–1995 гг., Д. Роуи и Р. Кан опровергли мнение о том, что снижение функциональных возможностей обусловлено исключительно возрастными изменениями, происходящими в организме. Так, было выявлено, что высокая интеллектуальная и физическая активность позволяет свести к минимуму и значительно отдалить снижение когнитивного и физического функционирования [18]. Модель Д. Роуи и Р. Кана подвергается критике за излишне жесткие рамки определения, дискриминирующие значительную часть пожилых людей, которые, несмотря на болезнь или высокий риск заболевания, субъективно могут оценивать себя как стареющих благополучно [21].

П. Балтес и М. Балтес предложили принципиально иное понимание благополучного старения – модель «селективной оптимизации и компенсации» [8]. В соответствии с ней старение является процессом адаптации к сокращению биологических, психических и социальных ресурсов; таким образом, о благополучном старении можно говорить до тех пор, пока индивидууму удается адаптироваться к снижению или утрате возможностей. Процесс адаптации состоит из трех компонентов. *Селекция* или *отбор* включает иерархизацию целей, интересов, увлечений, сужение их круга и сосредоточение на том, что действительно значимо. *Оптимизация* представляет собой уточнение средств достижения успеха в значимых сферах жизни и концентрацию усилий на этих средствах. *Компенсация* становится необходима при утрате или снижении функциональных возможностей и может быть двух видов:

а) обращение к медицинским технологиям (например, применение слухового аппарата) либо использование помощи других людей;

б) замещение утраченной способности сохранной (например, освоение шрифта Брайля при потере зрения).

Если модель П. Балтес и М. Балтес описывает главным образом процессы адаптации к изменениям, которые уже произошли, то в проактивной модели Е. Кахана и Б. Кахана [14, 15] подчеркивается роль *превентивных* стратегий, направленных на предотвращение нежелательных событий. Как отмечает А.И. Ерзин, проактивность, являясь противопоставлением реактивности, представляет собой устойчивую характеристику личности, выражающуюся в том, что поведенческая активность и деятельность субъекта формируются на основе его мотивов, потребностей, ценностных и смысложизненных ориентаций, убеждений и установок – а не только под влиянием внешних обстоятельств [2]. В соответствии с проактивной моделью благополучного старения пожилые люди сталкиваются с целым комплексом стрессовых влияний: потеря близких людей, затруднение взаимодействия с социальным окружением, снижение функциональных возможностей, хронические и острые заболевания, травмы.

Эти факторы могут иметь негативное влияние на качество жизни пожилого человека – его аффективный статус, возможность осуществлять привычную деятельность и поддерживать значимые социальные связи однако на пути этого влияния лежат *буферы:* внешние и внутренние ресурсы, а также проактивные копинг-стратегии. В качестве внешних ресурсов авторы выделили финансовые возможности; возможности социального окружения, включая наличие супруги(а), друзей и близких людей, количество детей; доступ к технологиям, в том числе медицинским; возможность получения врачебной помощи. Внутренние ресурсы, включая оптимизм, альтруизм и самоуважение, являются диспозиционными характеристиками, потенцирующими проактивную адаптацию, которая охватывает комплекс стратегий, направленных либо на предотвращение негативных событий (укрепление здоровья, помощь другим людям, планирование будущего), либо на минимизацию последствий негативных событий (мобилизация ресурсов, модификация деятельности, сохранение/изменение социоролевой позиции) [4, 14, 15]. Как заключает А.И. Ерзин, проактивность снижает риск инвалидизации, возникновения тяжелых соматических заболеваний, способствует поддержанию высокого уровня когнитивного, физического и социального функционирования в позднем возрасте [3]. Таким образом, в соответствии с проактивной моделью, благополучное старение предстает как многовариантный процесс достижения предпочитаемого уровня качества жизни и его поддержания за счет применения проактивных копинг-стратегий как в пожилом возрасте, так и в течение всей жизни.

Как уже отмечалось, на сегодняшний день, в мировой науке отсутствует единое понимание конструкта благополучного старения. Рассмотренные в настоящей статье модели являются наиболее распространенными, однако их нельзя назвать ни универсальными, ни всеобъемлющими. В соответствии с логикой развития научной мысли [1], можно ожидать, что дальнейшая разработка концепта благополучного старения будет вестись в направлении большей междисциплинарности: как замечает Т. Глас, необходим синтез психосоциального и биомедицинского подходов [10]; многие авторы указывают на необходимость изучения кросс-культурных особенностей и социально-исторических детерминант благополучного старения. В этой связи исследование данного феномена на российской выборке будет иметь значение не только внутри страны, как своего рода начало концептуального сдвига в сторону «реабилитации» старости, но и предоставит глобальной науке ценный эмпирический материал, ввиду того что Россия, традиционно, находясь на стыке двух мировых цивилизаций – западной и восточной – имеет уникальный культурно-исторический подтекст.

Список литературы

1. Епанчинцева Г.А. Интеграционные тенденции в развитии методов психологического исследования / Г.А. Епанчинцева, Т.Н. Козловская // Сибир. психол. журн. – 2011. – № 39. – С. 28–35.

2. Ерзин А.И. Динамика некоторых компонентов проактивности у больных шизофренией в процессе групповой психотерапии // Фундаментальные исследования. – № 11–7. – 2013. – С. 1505–1508.

3. Ерзин А.И. Проблема проактивности в психологии здоровья // NB: Психология и психотехника. – 2014. – № 1. – С. 94–124.

4. Ерзин А.И., Альмуканов К.Г. Проактивность, здоровье и качество жизни в позднем возрасте // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2014» / Отв. ред. А.И. Андреев, Е.А. Антипов, М.В. Чистякова. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2014. – С. 1–2.

5. Устав ВОЗ, Основные документы. Изд. 44. ВОЗ. Женева. 2003г. Сс.1–27.

6. Цицерон М.Т. О старости. О дружбе. Об обязанностях / ответственный редактор С.Л. Утченко. – М.: Изд-во «Наука», 1974.

7. Щирова А.И. Отношение молодежи к старости и пожилым людям: опыт теоретико-эмпирического анализа // Студенческий научный форум: материалы V Международной студенческой электронной научной конференции.

8. Baltes PB, Baltes MM. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In: Baltes PB, Baltes MM (eds): Successful aging: Perspectives from the behavioural sciences. Cambridge University Press. – New York, 1–34.

9. Cumming E., Henry W., Growing Old: The Process of Disengagement. Basic Books. – New York, 1961.

10. Glass TA. Assessing the success of successful aging // Ann Intern Med. – 2003 Sep 2. – P. 139.

11. Flood, M. (2002). Successful aging: a concept analysis // Journal of Theory Construction & Testing. – № 6(2). – P. 105–108.

12. Havighurst R.J. (1961). Successful aging.The Gerontologist, 1,8−13.

13. Havighurst R.J., Neugarten B.L., & Tobin S.S. (1963). Disengagement, personality and life satisfaction in the later years. In P.F. Hansen (Ed.), Age with a future (pp. 419–425).

14. Kahana E., & Kahana B. (1996). Conceptual and empirical advances in understanding well-being through proactive adaptation. In V. Bengtson (Ed.),Adulthood and aging: Research on continuities and discontinuities (pp. 18–41). New York, NY: Springer.

15. Kahana E. Kelley-Moore J. Kahana B. Proactive aging: a longitudinal study of stress, resources, agency, and well-being in late life // Aging Mental Health. – 2012. – № 16(4). – P. 438–51.

16. Lawton M.P., Brody E.M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living // Gerontologist. – 1969. – № 9(3). – P. 179–86.

17. Rowe, J.W., Kahn, R.L. (1987). – Human Aging: Usual and Successful. Science 237 (4811).

18. Rowe J.W., Kahn R.L. Successful aging // Gerontologist. – 1997. – № 37. – P. 433–440.

19. Ryff CD. Successful aging: A developmental approach // Gerontologist. – 1982. – № 22. – P. 209–214.

20. Ryff C.D. (1989). Beyond Ponce de Leon and life satisfaction: New directions in quest of successful ageing.International Journal of Behavioural Development, 12, 35−55.

21. Strawbridge W.J., Wallhagen, M.I., & Cohen R.D. (2002). Successful Aging and Well-Being: Self-Rated Compared With Rowe and Kahn // The Gerontologist. – № 42(6). – P. 727–733.

22. World population prospects: the 2004 revision. – New York, United Nations, 2005.

References

1. Epanchinceva G.A. Integracionnye tendencii v razvitii metodov psihologicheskogo issledovanija / G.A. Epanchinceva, T.N. Kozlovskaja // Sibir. psihol. zhurn. 2011. no. 39. pp. 28–35.

2. Erzin A.I. Dinamika nekotoryh komponentov proaktivnosti u bol'nyh shizofreniej v processe gruppovoj psihoterapii // Fundamental'nye issledovanija. no. 11–7. 2013. pp. 1505-1508.

3. Erzin A.I. Problema proaktivnosti v psihologii zdorov'ja // NB: Psihologija i psihotehnika. — 2014. no. 1. pp. 94–124.

4. Erzin A.I., Al'mukanov K.G. Proaktivnost', zdorov'e i kachestvo zhizni v pozdnem vozraste // Materialy Mezhdunarodnogo molodezhnogo nauchnogo foruma «LOMONOSOV-2014» / Otv. red. A.I. Andreev, E.A. Antipov, M.V. Chistjakova. [Jelektronnyj resurs] M.: MAKS Press, 2014. pp. 1–2.

5. Ustav VOZ, Osnovnye dokumenty. Izd. 44. VOZ. Zheneva. 2003g. pp.1–27.

6. Ciceron M.T. O starosti. O druzhbe. Ob objazannostjah. Otvetstvennyj redaktor S.L.Utchenko., Moskva: Izdatel'stvo «Nauka», 1974.

7. Shhirova A.I. Otnoshenie molodezhi k starosti i pozhilym ljudjam: opyt teoretiko-jempiricheskogo analiza // Materialy V Mezhdunarodnoj studencheskoj jelektronnoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum».

8. Baltes PB, Baltes MM. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In: Baltes PB, Baltes MM (eds): Successful aging: Perspectives from the behavioural sciences. Cambridge University Press, New York, 1–34.

9. Cumming E., Henry W., Growing Old: The Process of Disengagement. Basic Books, New York, 1961.

10. Glass TA. Assessing the success of successful aging. Ann Intern Med. 2003 Sep 2; 139.

11. Flood, M. (2002). Successful aging: a concept analysis. Journal of Theory Construction & Testing, 6(2), 105–108.

12. Havighurst R.J. (1961). Successful aging.The Gerontologist, 1,8−13.

13. Havighurst R.J., Neugarten, B.L., & Tobin, S.S. (1963). Disengagement, personality and life satisfaction in the later years. In P.F. Hansen (Ed.), *Age with a future* (pp. 419–425).

14. Kahana, E., & Kahana, B. (1996). Conceptual and empirical advances in understanding well-being through proactive adaptation. In V. Bengtson (Ed.), Adulthood and aging: Research on continuities and discontinuities (pp. 18–41). New York, NY: Springer.

15. Kahana E., Kelley-Moore J., Kahana B. Proactive aging: a longitudinal study of stress, resources, agency, and well-being in late life. Aging Mental Health. 2012; 16(4): 438–51

16. Lawton M.P., Brody E.M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist 1969; 9(3): 179–86

17. Rowe J.W., Kahn R.L. (1987). Human Aging: Usual and Successful. Science 237 (4811).

18. Rowe J.W., Kahn R.L. Successful aging. Gerontologist 1997; 37: 433–440

19. Ryff C.D. Successful aging: A developmental approach. Gerontologist 1982; 22:209–214.

20. Ryff C.D. (1989). Beyond Ponce de Leon and life satisfaction: New directions in quest of successful ageing. International Journal of Behavioural Development, 12, 35−55.

21. Strawbridge, W.J., Wallhagen, M.I., & Cohen, R.D. (2002). Successful Aging and Well-Being: Self-Rated Compared With Rowe and Kahn. The Gerontologist, 42(6), 727–733.

22. World population prospects: the 2004 revision. New York, United Nations, 2005.

Рецензенты:

Зубова Л.В., д.псх.н., доцент, зав. кафедрой общей психологии и психологии личности, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Епанчинцева Г.А., д.псх.н., доцент, профессор кафедры общей психологии и психологии личности, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 159.922.73

ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Мирошниченко Е.А.

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

В настоящее время, в век технологических достижений, человек очень подвержен различным воздействиям окружающей среды. Эти влияния действуют не только на физическое состояние, но и на психическое. Стрессы, психотравмирующие ситуации могут приводить к различным невротическим расстройствам. Проблема реакций личности на психотравмирующие ситуации является одной из основополагающих проблем клинической психологии. Центральными становятся вопросы о механизмах формирования связанных с психотравмой нарушений, что может приводить и к психосоматическим проявлениям. Считается, что в условиях воздействия на человека психической травмы возникает альтернатива: либо в связи со стрессоустойчивостью и под влиянием методов психологической защиты человек остается здоровым, либо заболевает. Личность ребенка является наиболее уязвимой частью общества. Это обусловлено тем, что адаптивные механизмы важнейших регуляторных систем (нервной, эндокринной, иммунной) и висцеральной системы организма у детей находятся на стадии становления. Заметную роль в их патогенезе играют различные стрессовые воздействия на организм, среди которых важное место отводится психоэмоциональным стрессам, а также особенностям организации их питания.

Ключевые слова: личность, психотравма, эмоции, психосоматика, стресс, психопатизация, невротизация, стрессоустойчивость

EMOTIONAL STATE CHILDREN WITH DISABILITIES GASTROINTESTINAL: RESULTS OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGICAL RESEARCH

Miroshnichenko E.A.

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

Now, in a century of technological achievements, people it is very subject to various influences of environment. These influences affect not only a physical state, but also the mental. The stresses psychoinjuring situations can lead to various neurotic frustration. Problem of reactions of the personality on psychoinjuring situations are one of fundamental problems of clinical psychology. Central there are questions of mechanisms of formation of the violations connected with a psychotrauma that can lead and to psychosomatic manifestations. It is considered that in the conditions of impact on the person of a mental trauma there is an alternative: or in connection with resistance to stress and under the influence of methods of psychological protection of people remains healthy, or gets sick. The identity of the child is the most vulnerable part of society. It is caused by that adaptive mechanisms of the major regulatory systems (nervous, endocrine, immune) and visceral organism systems at children are at a formation stage. The noticeable role them патогенезе is played by various stressful impacts on an organism among which the important place is allocated for psychoemotional stresses, and also features of the organization of their food.

Keywords: personality, psychotrauma, emotions, psychosomatics, stress, psikhopatization, nevrotization, resistance to stress

В школьном возрасте [14] дети очень чувствительны и наиболее подвержены стрессам. Стрессовые ситуации различны для каждого, для одного психотравмирующей ситуацией являются оценки, для других травмирующей ситуацией являются взаимоотношения со сверстниками. В подростковый возраст они также очень уязвимы. В этот период у них появляются новые увлечения, новые друзья, проявляется влечение к противоположному полу, некоторые вступают в половые отношения. У старшеклассников появляется проблема поступления, то есть они постепенно начинают входить во взрослую жизнь, что тоже несет в себе много трудностей, происходит конфликт, определяющийся существованием противоречивых желаний, тенденций, мотивов и позиций личности, ее культурной идентичности [4; 8; 10; 13]. Данная проблема очень актуальна на сегодняшний день, так как трудно диагностировать ее на ранних стадиях, и на это много причин. В связи с этим в настоящее время неврозами страдает большое количество человек, а вылечившихся очень мало.

Эмоции рассматриваются как сложные паттерны реакций, причем решающее место занимают различные компоненты субъективного переживания. К таким компонентам относятся:

а) аффективные компоненты (эмоциональные компоненты в узком смысле слова);

б) когнитивные компоненты (мысли, представления, фантазии и т.п.);

в) телесно-перцептивные компоненты (восприятие физиологических изменений и собственного экспрессивного поведения).

Расстройства собственно аффективной компоненты характеризуются, прежде всего, тем, что негативные эмоции возникают чрезмерно часто, интенсивно или продолжительно и/или существует значительный

недостаток позитивных эмоций. Эмоции могут возникать неадекватно спонтанно (нерефлективно) и не соответствовать реальности (особенно в случае негативных эмоций и маниакальной эйфории). Эмоциональные расстройства характеризуются тем, что содержание, частота возникновения, интенсивность или продолжительность определенных эмоций с общественной [1; 3; 6], клинической или субъективной точек зрения являются неадекватными.

Каждое психическое возбуждение получает то или иное отражение в телесных ощущениях и процессах, как в норме, так и в патологии. Распространенность во всем теле «переживания эмоционального расстройства» позволяет рассматривать его как общую реакцию организма, вовлекающую в страдание всю вегетативно-эндокринную систему и затрагивающую, в конце концов, глубочайшие основы жизненных процессов.

Филогенетически упрочившиеся корреляции между пищеварительным аппаратом и настроением делают желудок и толстый кишечник (с его «деликатной» в общественном отношении, но очень наглядной выделительной функцией) чуть ли не «главным громоотводом церебровисцеральной проекции». Не случайно именно эту область человеческого организма расценивают как поле самых широких влияний психики на сому. Непосредственная зависимость деятельности желудочно-кишечного тракта от аффективного статуса индивида, доказанная рентгенологически, позволяет говорить о довольно распространенном типе людей с особой гастроинтестинальной лабильностью (четкой тенденцией к определенному «орган диалекту»): не только тягостное переживание, но и любая (положительная или отрицательная) эмоция вообще накладывает у них заметный отпечаток на функции пищеварительной системы.

Целью нашего исследования стало изучение эмоциональных расстройств у детей с нарушениями пищеварительной системы. В ходе исследования использовался ряд достаточно известных методов: «Восьмицветный тест Люшера»; «Тематический аперцептивный тест»; «Детский вариант личностного опросника Айзенка».

Анализ результатов цветовых предпочтений по тесту Люшера показал следующее:

1. Проявление уровня тревоги.

Можно выделить следующие виды: ситуационная тревога, средний уровень тревоги, высокий уровень тревоги и невыраженность тревоги. Средний уровень тревоги в обеих выборках составил 33,3%, в одной из выборок 55,6%. Средний показатель 44,4%. Ситуационный уровень тревоги в обеих выборках составил 22,2%, в одной из выборок 44,4%. Средний показатель 33,4%. Высокий уровень тревоги в одной из выборок составило 11,1%. Тревога не выражена в одной из выборок в 22,2%

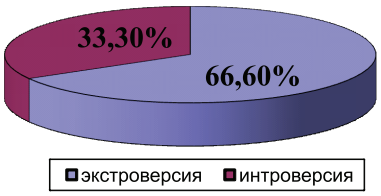
Средний уровень тревоги свидетельствует о внутренних переживаниях, может быть, определенных страхов (о болезни), признание их в своей группе, коллективе и т.д. внутренних конфликтов, в зависимости от отношения к ним окружающих, родственников, родителей сверстников и многое другое.

2. Устойчивость и неустойчивость эмоциональной сферы.

Устойчивость эмоциональной сферы проявляется у 44,4%, неустойчивость у 55,6%. Полученные данные свидетельствуют об эмоциональной неустойчивости, связанной с ранимостью детей, неуверенностью в себе, нехваткой внимания к его персоне со стороны окружающих его людей. У таких детей наблюдается частая смена настроения. Так же на них может действовать атмосфера больницы. Они могут ощущать определенную неполноценность, связанную с заболеваниями пищеварительной системы. А также это связано с нагрузками, которые на них возлагают преподаватели в связи с требованиями, предъявляемыми в школе на современном этапе модернизации образования [2; 5; 7; 12; 15], вероятно, поэтому они более подвержены стрессам.

При проведении обследования у детей с желудочными заболеваниями был выявлен стресс у 55,6%, не обнаружен или слабо выражен стресс был у 44,4% детей. Травмирующей ситуацией в происхождении стресса, естественно, является нахождение в больнице, а также стресс может быть вызван запретами и ограничениями со стороны болезни (специальные диеты, ограничение в физических нагрузках и т.д.), а также запреты, которые налагают взрослые, их отношение к детям как к беззащитным, что влияет на их самооценку, становление личности и самоопределение в будущем.

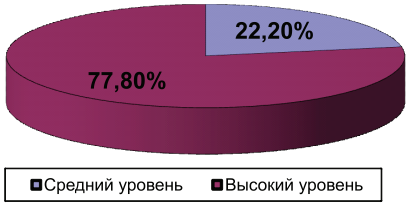
Анализ полученных с помощью набора психодиагностических методик данных позволил определить некоторые особенности актуального эмоционального состояния и частоту распределения типов темперамента у детей с нарушениями пищеварительной системы.



Соотношение интроверсии и экстроверсии у детей с заболеваниями желудка

Исходя из полученных данных, приведенных в диаграмме, следует сказать, что экстроверты преобладают над интровертами, т.е. дети более эмоциональны и направлены на внешний мир. Таким образом, можно сказать, что дети с нарушениями пищеварительной системы ищут поддержку у окружающих. Они имеют тенденцию к агрессивности, вспыльчивы, импульсивны, часто действуют под влиянием момента. Их эмоции и чувства не имеют строгого контроля. Любят оживленную суету вокруг себя, не любят работать и заниматься в одиночестве.

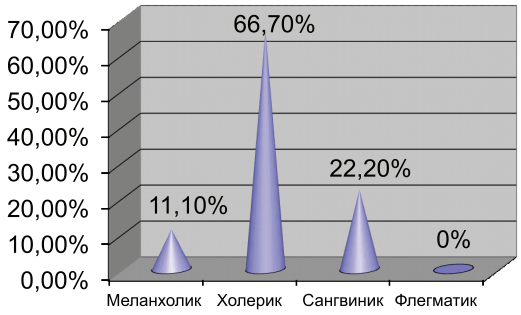
По результатам полученным по шкале нейротизма диаграмма выглядит следующим образом:



Показания уровня нейротизма у детей с нарушениями пищеварительной системы

Как видно из диаграммы у этих детей преобладает эмоциональная неустойчивость, она связана с сильной ранимостью ребенка, это проявляется в неуверенности в себе, они нуждаются в поддержке, одобрении и помощи других людей. Они плохо управляют своими отрицательными эмоциями. Таким детям присущи резкие колебания настроения, подъемы и спады энергии. Им кажется, что они несчастливы, что они в чем-то хуже других – это связано у них с заболеваниями желудка. Такие дети мечтательны, мнительны бывают раздражительны. Обычно они долго переживают случившийся с ними конфуз или неприятности, боятся неудач. Им трудно принять решение, но и трудно отказаться от своих намерений, если даже обстоятельства этого требуют.

По типу темперамента преобладают холерики 66,7%, сангвиники составляют 22,2, и 11,1% составляют переходные между холериком и меланхоликом.



Соотношение типов темперамента у детей с заболеваниями желудка

Такое распределение типов темперамента среди детей с нарушениями пищеварительной системы, когда превалирует холерический тип, неслучайно, так как холерики отличаются эмоциональной неуравновешенностью вплоть до аффективной несдержанности и неспособности к самоконтролю при определенных эмоциогенных обстоятельствах, повышенной импульсивностью и возбудимостью, высоким уровнем тревожности, склонностью к быстрому истощению в результате повышенной реактивности. Наличие указанных черт в личностно-типологической структуре детей с заболеваниями пищеварительной системы подтверждается данными, полученными с помощью других психодиагностических методик.

Результаты исследования, полученные по методике ТАТ, подтверждают полученные данные по цветовому тесту Люшера и детскому варианту опросника Айзенка. У детей проявляется эмоциональная неустойчивость в 66,7%, она связана с неуверенностью в себе, желанием быть защищенными и т.д. Наличие тревоги, 77,8%, возникает из-за страха остаться одному, незащищенному, страх быть отвергнутым. У детей с заболеваниями ЖКТ наблюдается зависимость в 100% это связано с потребностью опеки их, страхом перед родителями, потребностью в опеке, заботе, поддержке.

В ходе исследования была выявлена эмоциональная нестабильность у детей с заболеваниями ЖКТ, преобладание в их личностно-типологической структуре холерических темпераментальных черт, а также наличие у них определенного круга невротических расстройств. На основании проведенного исследования можно сделать предварительное заключение о том, что у данных детей наблюдаются эмоциональные расстройства.

Полученные нами результаты показывают наличие у детей с заболеваниями ЖКТ нарушений в эмоциональной сфере, эмоциональные расстройства проявляются в виде эмоциональной неустойчивости, она связана с сильной ранимостью ребенка, это проявляется в неуверенности в себе, они нуждаются в поддержке, одобрении и помощи других людей. Они плохо управляют своими отрицательными эмоциями. Таким детям присущи резкие колебания настроения, подъемы и спады энергии. Уровень тревоги свидетельствует о внутренних переживаниях, может быть, определенных страхов, признании их в своей группе, коллективе и т.д., внутренних конфликтов, в зависимости от отношения к ним окружающих, родственников, родителей сверстников и многое другое.

Данные нашего исследования нельзя считать окончательными они могут быть

расширены и дополнены. Однако и наши результаты должны насторожить родителей, педагогов, медицинских сотрудников [14]. Они говорят о необходимости более пристального внимания к детям с заболеваниями ЖКТ, к их психологическому состоянию, психическому здоровью и оказании своевременной помощи для предупреждения возникновения эмоциональных расстройств. «Проблема человека в окружающем мире всегда являлась ведущей, а в настоящее время она играет решающую роль в понимании современного мира, в связи с глубокими преобразованиями, затрагивающими все сферы и стороны человеческого бытия» [9].

Список литературы

1. Бакланов И.С. Тенденции социальной динамики и когнитивные процессы: на пути к обществу ультрамодерна // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2008. – № 4. – С. 67–73.

2. Бакланов И.С., Зырянов И.Е. Социально-философский аспект проблем модернизации российского социума // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. – 2012. – № 1. – С. 94–98.

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. Васильева Е.Ю., Ерохин А.М. Роль культуры и культурной идентичности в преодолении социальных рисков // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2012. – № 1. – С. 64–69.

5. Говердовская Е.В. К проблеме модернизации высшего профессионального образования в Северо-Кавказском регионе // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. – № 57. – С. 96–104.

6. Гончаров В.Н. Политическая информация как социально-психологический феномен общения в системе общественного развития // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2012. – № 2. – С. 97–103.

7. Гончаров В.Н. Социально-философский аспект информатизации образования // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 7. – С. 132–134.

8. Камалова О.Н. Творческая активность личности и проблема интуиции в работах Н. Бердяева // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2011. – № 6. – С. 33–36.

9. Колосова О.Ю. Антропологическое измерение глобальных проблем современности // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2009. – № 1. – С. 126–131.

10. Колосова О.Ю. Жизненный мир личности и социальная реальность // Вестник Северо-Кавказского гуманитарного института. – 2013. – № 2. – С. 270–273.

11. Лобейко Ю.А. Паритет здоровьесберегающего профессионального образования будущих педагогов в контексте антропологического подхода // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2012. – № 4. – С. 33–40.

12. Лобейко Ю., Зарубина Н. Интеграция образования, науки и производства // Высшее образование в России. – 2006. – № 2. – С. 110–114.

13. Микеева О.А. Проблема конституирования персональной идентичности в аспекте индивидуальной историчности // Философия права. – 2009. – № 06. – С. 65–69.

14. Наварецки Д., Говердовская Е., Войнар Ю., Костюченко В.А. Эволюция фенотипа детей школьного возраста под влиянием экзогенных факторов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2006. – № 20. – С. 53–68.

15. Несмеянов Е.Е., Матяш Т.П. Модерн и современная модернизация // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2010. – № 1. – С. 47–50.

References

1. Baklanov I.S. Tendencies of social dynamics and cognitive processes: on a way to ultramodernist style society – The Messenger of the North Caucasian state technical university, 2008, no. 4, pp. 67–73.

2. Baklanov I.S. Ziryanov I.E. Socio-philosophical aspect of the problems of modernization of Russian society – Bulletin of the North Caucasus State Technical University, 2012, no. 1, pp. 94–98.

3. Baklanova O.A., Dushina T.V. Methodological bases of modern concepts of social development – Bulletin of the North Caucasus State Technical University, 2011, no. 2, pp. 152–154.

4. Vasileva E.Y., Erohin A.M. The role of culture and cultural identity in overcoming social risks – Bulletin of the Stavropol State University, 2012, no. 1, pp. 64–69.

5. Goverdovskaya E.V. On the problem of modernization of higher education in the North Caucasus region – Proceedings of the Russian State Pedagogical University A.I. Herzen, 2008, no. 57, pp. 96–104.

6. Goncharov V.N. Political information as a socio-psychological phenomenon of communication in the public development // Humanities and socio-economic sciences, 2012, no. 2, pp. 97–103.

7. Goncharov V.N. Social-philosophical aspect of education informatization – Successes of modern science, 2009, no. 7, pp. 132–134.

8. Kamalova O. N. The creative activity of the person and the problem of intuition in the works of Berdyaev – Humanities and socio-economic sciences, 2011, no. 6, pp. 33–36.

9. Kolosova O.Yu. Anthropological dimension of contemporary global problems – Scientific problems of the humanities research, 2009, no. 1, pp. 126–131.

10. Kolosova O. Life world of the individual and social reality – Bulletin of the North Caucasian Institute for the Humanities, 2013, no. 2, pp. 270–273.

11. Lobeyko Yu. A. Parity zdorovesberegajushchego professional education of future teachers in the context of the anthropological approach – Economic and humanities areas, 2012, no. 4, pp. 33–40.

12. Lobeyko Yu., Zarubina N. Integration of education, science and production – Higher Education in Russia, 2006, no. 2, pp. 110–114.

13. Mikeeva O.A. problem constitution of personal identity in terms of individual historicity – Philosophy of Law, 2009, no. 06, pp. 65–69.

14. Navaretski D., Goverdovskaya E., M. S., J. Wojnar, Kostyuchenko V.A. Evolution phenotype school children under the influence of exogenous factors – Proceedings of University. PF Lesgafta, 2006, no. 20, pp. 53–68.

15. Nesmeyanov E.E., Matyas T.P. Modern and contemporary renovation – Humanities and socio- economic sciences, 2010, no. 1, pp. 47–50.

Рецензенты:

Волков А.А., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой андрагогики, ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь;

Соловьева О.И., д.псх.н., профессор кафедры дефектологии Института образования и социальных наук, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 621.735.016.2

РИСКИ И ТРУДНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМИ

Егорова М.С.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Москва, e-mail: egorova.maria301@gmail.com

Арктический регион представляет собой очень сложную геополитическую и экономическую структуру с суровыми климатическими условиями, преобладанием коренного населения, слабо развитой инфраструктурой и огромными территориями, поэтому вопрос его экономического развития должен рассматриваться в контексте устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности. Данный регион характеризуется наличием значительного количества энергетических ресурсов и представляет собой важный геополитический актив; однако его развитие предполагает нахождение в непосредственной близости к региону, наличие передовых технологий и адекватной действующей административной системы на всей территории. Компании и инвесторы, желающие вложить деньги в разработку месторождений в Арктике, должны быть осведомлены обо всех рисках и трудностях, сопутствующих этому процессу, и иметь четкий план мероприятий по методам управления ими, а также точные представления о необходимых мерах в случае чрезвычайных происшествий, которые зачастую неизбежны при бурении на глубоководье.

Ключевые слова: Арктика, глубоководное бурение, развитие дальнего Севера, экологический риск, управление риском

RISKS AND DIFFICULTIES IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE ARCTIC AND WAYS TO HANDLE THEM

Egorova M.S.

Moscow state university of technology «STANKIN», Moscow, e-mail: egorova.maria301@gmail.com

Since the Arctic region represents a very complicated geopolitical and economical structure with severe climate conditions, predominance of indigenous population, underdeveloped infrastructure and vast territories, the issue of its economic development should be considered in terms of sustainability and corporate social responsibility. This region comprises substantial energy resources and represents an important geopolitical asset; however its development presupposes proximity to the region, availability of technological advances and an adequate administration system throughout the territory. Companies and investors, seeking to invest money in drilling projects in the Arctic should be informed about all risks and difficulties, associated with this process and have a clear plan for measures needed to handle them as well as precise idea of needed measures in case of spills, which are frequently inevitable while drilling in deep water.

Keywords: Arctic, deep water drilling, far North development, ecological risk, risk management

Несмотря на то, что изменение климата требует от нас уменьшения потребления энергии и перехода на альтернативные источники, этот процесс может занять десятилетия, а тенденция такова, что спрос на традиционные источники энергии лишь возрастает, особенно в странах, не входящих в ОЭСР. Международное Энергетическое Агентство (МЭА) прогнозирует, что к 2035 году общее потребление энергии возрастет на 36% по сравнению с уровнем 2008 года [1]. При таком раскладе очевидно, что традиционные источники энергии будут востребованы и долгое время после 2035 года.

Так как спрос на энергию растет, источники, соответственно, постепенно истощаются. Кроме того, 87% всех известных источников энергии находятся в распоряжении национальных энергетических корпораций [2]. Все это приводит к тому, что публичные компании склоняются в сторону разработки нетрадиционных источников традиционного топлива либо к источникам энергии, связанным с высоким уровнем риска. К первой категории относятся труднодоступные источники энергии, либо источники более загрязненного или тяжелого топлива, а ко второй – источники энергии в регионах, которые характеризуются социальной нестабильностью или особенно высокой чувствительностью к изменениям в окружающей среде. Объем залежей таких источников энергии огромен, и большое их количество сосредоточено в Арктическом регионе. Более половины всего объема нефти, обнаруженной с 2000 года, приходится на глубоководную область, и разработки месторождений на этих территориях будут увеличиваться в ближайшие годы [3]. Объем источников энергии, находящихся в данном регионе, оценивается в 90 млрд баррелей нефти, 84% из которых находятся под морским дном. Более того, огромные неисследованные территории континентального шельфа также могут скрывать в себе крупные залежи нефти [4].

Таяние арктического льда также открывает новые возможности для энергетических компаний, находящихся в поиске новых источников полезных ископаемых.

Большая доступность арктических вод привлекает крупные энергетические компании в Арктику с целью развернуть там добычу нефти, которая долгое время была покрыта толстым слоем льда.

Необходимость добычи нефти в Арктике также обуславливается рынком, но предпосылки к этому двойственные: с одной стороны, добыча в этом регионе сопряжена с большими финансовыми затратами, сложностью разработки соответствующих технологий, конкуренцией со стороны альтернативных источников энергии и геополитической нестабильностью, а с другой стороны, она предопределена все возрастающей потребностью человечества в топливе. Однако добыча в обозримом будущем не сможет стать абсолютно безопасной – всегда будут иметь место утечки топлива и прочие чрезвычайные происшествия. Кроме того, углерод, вырабатываемый во время бурения, еще больше повлияет на изменение климата, что приведет к еще большему вреду для арктической экосистемы.

Риски и трудности экономического освоения Арктики и методы управления ими

Крупные энергетические компании не всегда осознают всей серьезности последствий при бурении в Арктике – ведь это особый регион, одно из последних диких и нетронутых мест на нашей Земле, которое, соответственно, требует особого подхода. Являясь одним из наиболее чувствительных к изменению климата регионов, Север окажется под серьезной экологической и климатической угрозой, если там развернуть большое количество работ по добыче нефти.

Климатические условия в Арктике очень специфичны, и если в Мексиканском заливе природные условия таковы, что после разлива нефти экосистема сама вступила в борьбу последствиями: бактерии среагировали на загрязнение и начинали уничтожать с последствия разлива, то в Арктике температуры существенно ниже, что означает увеличение длительности этого процесса – по сути, нефть как бы замораживается и остается в своем исходном состоянии. Более того, если нефть вследствие утечки, вне зависимости от того, с танкера либо в результате операции бурения, попадет под слой льда, то последствия будут очень непредсказуемыми, так как в истории бурения таких прецедентов еще не было. Ситуация осложняется еще и тем, что в Арктике компании работают на очень удаленной территории – здесь нет большого количества международных аэропортов, способных быстро доставить необходимое оборудование в случае чрезвычайного происшествия, нет промышленности, нет большого количества специализированных крупных кораблей в зоне досягаемости – в Арктике нет инфраструктуры, необходимой в случае даже малейших неполадок.

Наибольшим преимуществом в вопросах добычи нефти в данном регионе обладают, конечно же, компании, имеющие опыт бурения на Севере и уже столкнувшиеся с проблемами, сопутствующими этому процессу в данном регионе. Необходимо иметь представление о таких тонкостях, как обязательное наличие мощных подогревательных установок в районах без обледенения, чтобы избежать оледенения оборудования, или наличие специальной технологии управления ледниками в зонах, в которых возможно их возникновение. Все это может оказать решающее влияние на успех операции.

В последние несколько лет, однако, наблюдается умеренность в стремлениях энергетических компаний развернуть нефтяные проекты в арктическом регионе. Причинами такого охлаждения являются, во-первых, очень затратная разработка технологий, тормозящая инвестиции, во-вторых, частые случай чрезвычайных происшествий во время операций бурения, недавним примером может служить выброс на мель буровой платформы компании Шелл (январь 2013 года). В-третьих, геополитическая неопределенность служит серьезным препятствием на пути международных энергетических компаний при принятии решения о бурении в Арктике. Россия и Канада являются крупнейшими игроками в этой области и осознают геополитическое значение данного региона для политики и экономики своих стран [5]. Вполне очевидно, что все северные страны желают получить суверенное право над своими арктическими территориями в надежде развернуть там широкомасштабную добычу полезных ископаемых или получать доход от туризма. Однако в таком случае необходима полная транспарентность политики и экономических действий этих стран, так как любые вмешательства в арктическую среду могут иметь влияние на все остальные страны. Поэтому более рациональным вариантом управления Севером является сотрудничество с другими странами, не только северными, для обеспечения большей безопасности региона и окружающей среды.

Непосредственно в случае России участие двух крупнейших энергетических компаний – Газпрома и Роснефти – в проектах по добыче нефти в Арктике осложняется еще и тем, что у них отсутствует опыт

бурения в открытом море, плохо развит мониторинг угроз для окружающей среды и здоровья человека и имеется недостаток транспарентности в отчетности компаний, а также зачастую применяются сомнительные корпоративные практики на высших уровнях правления. В связи с этим западные компании, желающие принять участие в арктических проектах в форме совместного предприятия с российскими компаниями, обладающими эксклюзивными правами на бурение арктических территорий, стали более детально исследовать риски и выгоды подобных инвестиций и все чаще отказываются от принятия участия в подобных проектах.

Основные риски, сопряженные с разработкой месторождений на дальнем Севере можно подразделить на риск загрязнения атмосферы, разрушение естественной среды обитания видов, риск для здоровья и безопасности работников и подрядчиков, административный риск, судебный риск и риск для репутации компании, операционный риск.

Выбросы двигателей внутреннего сгорания, факельное сжигание газа и утечка метана во время транспортировки приводят к выделению парниковых газов и летучих органических соединений, причем при глубоководном бурении этот процесс куда интенсивнее из-за того, что для глубоководного бурения требуется намного большее количество энергии. Более того, чем дальше от берега находится буровая установка, тем выше затраты на перевозку побочных продуктов на берег для их последующей утилизации, поэтому чаще прибегают к применению факельного сжигания газа на буровой установке [6].

Что касается угрозы для фауны и ее естественной среды обитания, то она присутствует практически на всех стадиях глубоководного бурения. Так, пневматические распылители, используемые для сейсмического исследования потенциальных месторождений нефти, выпускают под водой герметизированный воздух, производящий звуки мощностью до 259 дБ. Исследования показали, что в результате таких звуковых нарушений некоторые виды животных могут страдать потерей слуха, испытывать стресс и изменять свои поведенческие схемы из-за возникших затруднений в общении [7, 8]. Также установки для бурения и подводные системы транспортировки углеводородов часто делают непригодной для жизни естественную среду обитания крупных млекопитающих и головоногих моллюсков.

Любая операция по бурению предполагает наличие отходов и необходимость их утилизации. Во время операций в глубоководье буровые растворы, выбуренная порода, произведенная в процессе бурения вода и бытовые отходы обычно сбрасываются в море и недра. При этом произведенная в процессе бурения вода зачастую содержит полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) наряду с другими опасными веществами вроде тяжелых металлов. Содержание ПАУ в воде является токсичным и может оказать негативное влияние на местные экосистемы. И несмотря на то, что существует несколько технологий, позволяющих утилизовывать жидкости, содержащие загрязненные выбуренные породы, компании зачастую просто сливают их в море.

Случаются также и незапланированные утечки углеводорода вследствие коррозии, неисправности клапанов или просто по человеческому недосмотру. И так как буровые установки во время глубоководного бурения достаточно изолированы, с последствиями подобных прорывов и последующего разлива углеводородов гораздо сложнее справиться, чем при бурении на мелководье или на суше. Очевидно, что подобные происшествия оказывают негативное влияние на местные экосистемы, более того, Арктика является наиболее чувствительным к изменению окружающей среды регионом и там наиболее трудно справляться с последствиями разлива нефти. Традиционные способы устранения последствий разлива, такие как механические методы (выемка почв, сбор нефтепродуктов), сжигание нефти и нефтепродуктов в местах разлива, применение диспергаторов, не всегда являются подходящими для случаев разлива в Арктике. Мероприятия по устранению разлива также часто приходится переносить либо откладывать вследствие погодно-климатических условий, отдаленности региона, сниженной видимости или полной темноты, суровых ветров или даже штормов [9].

Риск для работников и подрядчиков обычно бывает двух типов – операционный, то есть связанный с человеческими ошибками или неверным исполнением, либо антропогенный, связанный с физиологией или психологией индивидуального работника [10].

Геоприродные факторы тоже имеют значение при расчете риска для работников или подрядчиков, такие как суровые погодные условия или вероятность столкновения с айсбергом. Большинство работ при бурении в море выполняется подрядчиками, нанимаемыми в специальных компаниях, предоставляющих услуги на нефтяных месторождениях. Количество нанятых подрядчиков зачастую превышает количество внутренних работников компании, проводящей операцию разработки месторождения

в местах непосредственно проводимых работ. Поэтому именно они и становятся чаще всего жертвами рабочих травм. По оценкам экспертов, на них приходится около 62% всех травмированных в процессе разработки месторождения работников [11].

Что касается административных рисков, то негативные последствия недавних катастроф, связанных с бурением нефтяных месторождений в море, конечно же, привели к привлечению регулирующих структур и органов. Различные юрисдикции начали пересматривать и ужесточать требования, в области загрязнения окружающей среды и безопасности, необходимые для получения разрешения на бурение месторождений. Так, после инцидента в Мексиканском заливе процесс разработки арктических месторождений замедлился вследствие пересмотра требований к компаниям. Планы компании Ройал Датч Шелл по разработке месторождений в море Бофорта в 2010 году были отложены почти на два года в результате необходимости получать новые разрешения и выполнять более жесткие требования. Такие задержки могут привести к снижению инвестиции в подобные проекты, так как в результате более жестких требований период до получения первой нефти увеличивается, а если увеличивается период производства, то повышаются операционные расходы проектов, а следовательно, откладывается момент получения прибыли. Поэтому больше преимуществ имеют компании с установившимися практиками в области социального менеджмента и охраны окружающей среды, компании у которых ниже затраты на соответствие требованиям в этих сферах. Несмотря на то, что ужесточение требований может в краткосрочном периоде увеличить затраты на проекты и привести к отсрочке производства, в долгосрочном периоде они приведут к более высоким стандартам, снизят количество опасных происшествий и, как следствие, окажут благотворное влияние на репутацию этой области промышленности как таковой.

Судебные риски связаны с последствиями загрязнения, вызванного операцией бурения и с последующими судебными жалобами от пострадавших контрагентов, которые желают получить денежные компенсации после незапланированного происшествия. Проблема в том, что ответственность в данном случае может быть возложена не только на саму компанию, но и на подрядчиков, непосредственно выполнявших работы, что подрывает привычную схему распределения ответственности и приводит к стычкам между компаниями, реализующими проекты, и компаниями, предоставляющими рабочую силу для реализации проектов. Более того, судебные иски могут быть поданы противниками самих проектов, активистами группировок, выступающими против реализации таких проектов, и другими организациями, желающими воспрепятствовать этому процессу. Поэтому компании, имеющие хорошие отношения со всеми заинтересованными сторонами, имеют больше шансов не столкнуться с подобными юридическими препятствиями.

Не стоит забывать также и про риск для репутации компании, ставшей виновницей чрезвычайного происшествия на месте разработки месторождения. Освещение этих событий в прессе, сопровождаемое красочными картинками и описаниями, подвергает компании опасности вызвать к себе негативное отношение со стороны широкой публики. Все это усугубляется все возрастающей активностью неправительственных организаций, объединяющихся с местными сообществами с целью освещения возможных последствий катастроф, происходящих во время бурения в открытом море. Эта активность получает негативную огласку в прессе и приводит к сопротивлению со стороны населения – так, в 1990-х компания Ройал Датч Шелл была бойкотирована всей Европой после того, как объявила о своих планах размещения платформы с резервными запасами нефти в Северном море.

Операционные риски связаны с повышенной сложностью бурения на глубоководье, так как ему сопутствуют особенно низкие температуры и высокое давление. Водоотделяющие колонны и прочее оборудование производится из материалов гораздо более высокого качества и обладает гораздо более толстыми стенками, чтобы быть в состоянии выносить более трудные условия. Однако и это не может гарантировать успех и безопасность операций. Лед подвержен изменению от сезона к сезону, от года к году и от конкретного места к месту, более того, на него влияют потоки воздуха и течения воды. Поэтому фиксированные установки должны быть разработаны с учетом того, что они должны выдерживать давление, оказываемое на них льдом. Процесс бурения также может быть приостановлен вследствие приближения айсберга или низких плавучих ледяных гор. Утечка нефти также может произойти вследствие недостаточно качественного цементирования или потери давления столба бурового раствора, причем чем глубже скважина, тем больше используется цемента и бурового раствора, что увеличивает вероятность

нарушения целостности стенок скважины. Подбор оборудования для бурения на глубоководье также требует большого технического анализа. В связи с очень специализированным характером необходимого оборудования и наличием риска в проводимых операциях оборудование для таких проектов стоит от 250,000 до 415,000 долл. в день [12]. Поэтому любые задержки и приостановки процесса в результате операционных ошибок имеют следствием высокие нежелательные издержки для компаний.

Выводы

По мере того как возрастает мировой спрос на углеводороды, нефтегазовые компании будут продолжать заниматься проектами по разработке месторождений в открытом море с очень сложными условиями для безопасности окружающей среды в надежде обезопасить себя на будущее. Эти арктические глубоководные запасы топлива сопряжены с большим влиянием на окружающую среду и другими социальными влияниями, к наиболее значимым из которых относятся влияние на биоразнообразие и безопасность работников. Эти влияния создают репутационные, административные и судебные риски для компаний и инвесторов. Более того, глубоководные операции в Арктике характеризуются гораздо более высоким операционным риском, чем могут предусмотреть инвесторы. Спустя несколько месяцев после инцидента в Мексиканском заливе коалиция 62 инвесторов из объединения Церес, обладающих в общем счете 2,5 триллионами долл. активов, отправили письма с обращением к исполняющим директорам 28 крупнейших энергетических компаний, вовлеченных в проекты глубоководного бурения, с просьбой предоставить информацию о мероприятиях контроля над риском на глубоководных проектах. Подобная практика должна получить широкое распространение для всех проектов по глубоководному бурению в Арктике, с тем, чтобы инвесторы могли лучше оценить степень риска вложения средств в проекты.

Риски, характеризующие подобные проекты, могут быть в некоторой степени смягчены путем применения и дальнейшего усовершенствования передового опыта в этой области. Зачастую передовой опыт применяется в данной сфере выборочно, в зависимости от подверженности репутационному и административному риску. В некоторых областях передовой опыт может быть применен незамедлительно, в некоторых потребуется его дальнейшее развитие и совершенствование. Однако ключевое значение должно уделяться:

– транспарентности – с целью позволить инвесторам адекватно оценивать риски;

– изменению существующих процессов – включая снижение вреда, наносимого биоразнообразию, применение высоких мировых стандартов контроля скважин, улучшение процесса борьбы с последствиями чрезвычайных ситуаций;

– использование другой продукции – в частности, увеличение использования экологических продуктов, снижение токсичности всех материалов, используемых на борту, в особенности жидкостей, которые сливаются в море;

– управление подрядчиками – контроль над соблюдением подрядчиками международных требований и стандартов.

Хотя все вышеперечисленные практики важны, стоит отметить, что они никак не влияют на смягчение того вреда, который наносит потребление полезных ископаемых – в особенности нефти и газа – изменению климата. В итоге складывается ситуация, в которой парниковые газы, выделяемые в процессе бурения, влияют на ускоренное таяние арктического льда, что, в свою очередь, облегчает условия бурения в Арктике и приводит к увеличению числа подобных проектов. Поэтому помимо того, чтобы взывать к смягчению влияния операций глубоководного бурения на окружающую среду и социальные сферы, ответственные инвесторы должны также вкладывать средства в альтернативные источники энергии, а также способствовать развитию административных условий, способствующих таким вложениям.

Список литературы

1, 2, 3. World Energy Outlook, International Energy Agency, Paris, 2010. URL: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weo2010.pdf (дата обращения 20.04.2014).

4. Stauffer P.H. Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle // U.S. Geological Survey, 2008. URL:http://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049/fs2008-3049.pdf. (дата обращения 22.04.2014)

5. Егорова М.С. Социально-экономические аспекты промышленного развития российских регионов Арктики // Научные рецензируемый журнал Вестник МГТУ «СТАНКИН». – 2014. – № 1

6. MMS GOADS and Offshore Methane Emissions: Lessons Learned from the Natural Gas STAR Program // U.S. Environmental Protection Agency, 06.05.2008. URL: http://www.epa.gov/gasstar/documents/workshops/2008-tech-transfer/neworleans3.pdf. (дата обращения 19.04.2014).

7. Ocean Noise: Turn it down: A Report on Ocean Noise Pollution // International Fund for Animal Welfare, June 2008. URL: http://www.ifaw.org/sites/default/files/Ocean%20Noise%20Pollution%20Report.pdf. (дата обращения 20.04.2014).

8. Marine Mammals and Noise: A Sound Approach to Research And Management // Marine Mammal Commission, March 2007. URL: http://mmc.gov/reports/workshop/pdf/fullsoundreport.pdf (дата обращения 21.04.2014).

9. Oil Spill: Response Challenges in Arctic Waters // WWF, October 2007. URL: http://www.worldwildlife.org/what/wherewework/arctic/WWFBinaryitem24363.pdf (дата обращения 17.04.2014).

10. Offshore working time in relation to performance, health and safety: A review of current practice and evidence // University of Oxford for the Health and Safety Executive, 2010. URL: http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr772.pdf (дата обращения 23.04.2014).

11. Hare J., Johnson M. Underlying Causes of Offshore Incidents // Health and Safety Executive, 15.05.2009. URL: http://www.hse.gov.uk/offshore/offshore-incidents.pdf (дата обращения 23.04.2014).

12. Offshore Rig Day Rates, Rigzone [электронный ресурс]. URL: http://www.rigzone.com/data/dayrates/ (дата обращения: 23.04.2014).

References

1, 2, 3. World Energy Outlook, International Energy Agency, Paris, 2010. URL: http://www.worldenergyoutlook.org/media/weo2010.pdf (date of access 20.04.2014).

4. Stauffer P.H. Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle // U.S. Geological Survey, 2008. URL: http://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049/fs2008-3049.pdf. (date of access 22.04.2014).

5. Egorova M.S. Socio-economic aspects of Russian Arctic regions' industrial development // Scientific cited journal Vestnik MSTU «STANKIN». – 2014. – № 1.

6. MMS GOADS and Offshore Methane Emissions: Lessons Learned from the Natural Gas STAR Program // U.S. Environmental Protection Agency, 06.05.2008. URL: http://www.epa.gov/gasstar/documents/workshops/2008-tech-transfer/neworleans3.pdf (date of access).

7. Ocean Noise: Turn it down: A Report on Ocean Noise Pollution // International Fund for Animal Welfare, June 2008. URL: http://www.ifaw.org/sites/default/files/Ocean%20Noise%20Pollution%20Report.pdf (date of access 20.04.2014).

8. Marine Mammals and Noise: A Sound Approach to Research And Management // Marine Mammal Commission, March 2007. URL: http://mmc.gov/reports/workshop/pdf/full-soundreport.pdf (date of access 21.04.2014).

9. Oil Spill: Response Challenges in Arctic Waters // WWF, October 2007. URL: http://www.worldwildlife.org/what/wherewework/arctic/WWFBinaryite m24363.pdf (date of access 17.04.2014).

10. Offshore working time in relation to performance, health and safety: A review of current practice and evidence // University of Oxford for the Health and Safety Executive, 2010. URL: http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr772.pdf (date of access 23.04.2014).

11. Hare J., Johnson M. Underlying Causes of Offshore Incidents // Health and Safety Executive, 15.05.2009. URL: http://www.hse.gov.uk/offshore/offshore-incidents.pdf (date of access 23.04.2014).

12. Offshore Rig Day Rates, Rigzone [electronic resource]. URL: http://www.rigzone.com/data/dayrates/ (date of access: 23.04.2014).

Рецензенты:

Ковшов Е.Е., д.т.н., профессор кафедры «Станки», МГТУ «СТАНКИН», г. Москва;

Митрофанов В.Г., д.т.н., профессор кафедры АСОИиУ, МГТУ «СТАНКИН», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 316.62

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЛИКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Магомедов Г.М.

Региональный центр этнополитических исследований Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, e-mail: m.gasan.m@yandex.ru

В статье раскрывается проблема управления конфликтом, дается авторское определение понятию «управление конфликтами в организации». Под управлением конфликтами в организации автор понимает процесс осознанного целенаправленного воздействия на конфликты с целью их профилактики и конструктивного завершения, а также уменьшения их негативного и усиление позитивного влияния на функционирование и взаимодействие структурных элементов организации по достижению целей, для реализации которых она была создана. Рассматриваются формы управления конфликтом: предупреждение (профилактика), диагностика и анализ, прогнозирование, урегулирование, разрешение конфликта. Управление конфликтом начинается с его профилактики, с целью создания условий, препятствующих его возникновению, а в случае, если конфликт все-таки будет обрисовываться – ранней диагностики и более точного прогнозирования перспектив его развития, процедуры же урегулирования и разрешения применяются с целью завершения конфликтного взаимодействия. Способами разрешения конфликтов являются: комплекс административных методов, комплекс педагогических методов, комплекс организационно-управленческих методов, комплекс индивидуально-психологических методов, переговоры, примирительные процедуры и посредничество. Разработана общая модель управления конфликтами в организации.

Ключевые слова: конфликт, управление конфликтом, организация, предупреждение конфликта, диагностика конфликта, прогнозирование конфликта, урегулирование конфликта, разрешение конфликта

THE GENERAL MODEL OF MANAGEMENT OF THE CONFLICTS IN THE ORGANIZATION

Magomedov G.M.

Regional center of ethnopolitical researches of the Dagestan scientific center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: m.gasan.m@yandex.ru

In article the problem of management of the conflict is revealed, author's definition is given to concept «management of the conflicts in the organization». Under management of the conflicts in organization the author understands process of conscious purposeful impact on the conflicts to the purpose of their prevention and constructive end, and also reduction their negative sides and strengthening of positive influence on functioning and interaction of structural elements of the organization in achievement of the objectives for which realization it was created. The forms of government are considered by the conflict: prevention (prevention), diagnostics and analysis, forecasting, settlement, resolution of conflict. Management of the conflict begins with prevention, for the purpose of creation of the conditions interfering emergence of the conflict and in case it after all arises – diagnostics and forecasting of its development, methods of settlement and permission are applied with the purpose to finish the conflict. Methods of conflict resolution are: administrative methods, teaching methods, organizational and managerial methods, individual psychological techniques, negotiation, conciliation and mediation. The general model of management by the conflicts in the organization is developed.

Keywords: conflict, management of the conflict, organization, conflict prevention, conflict diagnostics, conflict forecasting, conflict settlement, resolution of conflict

«Управление конфликтом», «разрешение конфликта» и «урегулирование конфликта» – все эти три термина встречаются в конфликтологической литературе и обычно используются различными авторами для обозначения процесса завершения конфликтного взаимодействия. Одни авторы учебников по конфликтологии в содержание (структуру) своих книг включают раздел (главу, параграф) по управлению конфликтами (например [3]), другие – по урегулированию ([6, 9]), некоторые – по разрешению (например [9]), есть и такие, которые одновременно включают и все три (управление, разрешение, урегулирование – например [5]), или два (управление, разрешение – например [4]).

Вышеотмеченное трактует необходимость проведения четкой границы между данными понятиями, определение их места и роли в процессе завершения конфликта.

Анцупов А.Я., Шипилов А.И. и Баклановский С.В. определяют управление конфликтом как осознанную и целенаправленную деятельность по отношению к конфликту, реализуемую на всех стадиях его развития (возникновение, эскалация, завершение) непосредственно конфликтующими сторонами или третьей стороной и «имеющая целью изменение (как правило, улучшение) естественной динамики конфликта» [2, 1].

Конфликтологи отмечают, что управление конфликтом включает два основных этапа:

1 этап – этап профилактики, состоящий из симптоматики, диагностики, прогнозирования и предотвращения.

2 этап – этап завершения, включает в себя ослабление, разрешение, урегулирование, пресечение, гашение, преодоление, пресечение и устранение конфликта.

В учебном пособии по конфликтологии Блюм М.А., подготовленном в Тамбовском государственном техническом университете в 2011 г., управление конфликтом определяется как «целенаправленное воздействие на процесс конфликта, обеспечивающее достижение желаемых результатов», которые достигаются путем «регулирования конфликтной ситуацией посредством влияния на объект, субъект, участников и другие элементы, так или иначе связанные с данной конфликтной ситуацией [4]. По мнению автора, управление конфликтом включает следующие формы: профилактику конфликтов, подавление конфликта, разрешение конфликта, манипулирование конфликтом.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что управление – это процесс целенаправленного воздействия на конфликт с момента возникновения проблемной ситуации до завершения конфликта, включающий в себя меры по его профилактике, диагностике, прогнозированию, урегулированию и разрешению.

Следовательно, урегулирование и разрешение, согласно данной интерпретации, являются формами управления конфликтного взаимодействия.

Не вдаваясь пока в детали различий между разрешением и управлением конфликтом (это будет сделано позже), проанализируем позиции других авторов по вопросу управления конфликтом.

Зеркин Д.П. еще в 1998 г. определяет управление конфликтом как «целенаправленное воздействие на процесс конфликта, обеспечивающее решение социально-значимых задач». Управление конфликтом состоит из прогнозирования, предупреждения, стимулирования, прекращения, подавления, регулирования и разрешения конфликтов. Управление конфликтом, по его мнению, позволяет снизить уровень противоборства конфликтующих сторон, перевести его в приемлемые формы социального взаимодействия людей и в конечном счете достичь желаемых результатов [8].

Соломатина Е.Н. уже в 2011 г. дает аналогичную трактовку термина «управление конфликтом», отмечая, что оно также состоит из симптоматики, диагностики, прогнозирования, профилактики, разрешения, урегулирования, ослабления и предупреждения конфликта [10].

По мнению Лукина Ю.Ф., управление конфликтом – это умение направлять его «в нужном для организации направлении, добиваться коррекции поведения субъектов конфликтного противоборства, повышать качество менеджмента, проводить организационные изменения» [10]. Внутренняя структура управления конфликтом у данного автора также состоит из анализа, профилактики и разрешения конфликтов. В отличие от предыдущих исследователей, Лукин Ю.Ф. в качестве самостоятельного направления управления конфликтом не выделил урегулирование.

Более содержательно процесс управления конфликтом раскрывает Емельянов С.М. Под управлением конфликтом он понимает «целенаправленное, обусловленное объективными законами воздействие на его динамику в интересах развития или разрушения той социальной системы, к которой имеет отношение данный конфликт» [7]. Структурными элементами управленческого воздействия на конфликт являются прогнозирование, оценка, предупреждение, стимулирование, регулирование и разрешение конфликта.

При этом, по мнению автора, прогнозированием и предупреждением (стимулированием) конфликта необходимо заниматься при возникновении и развитии конфликтной ситуации; непосредственно предупреждением (стимулированием) – в процессе осознания одной из сторон сложившейся ситуации как конфликтной; регулированием – в период начала и развития открытого противоборства; а разрешением – в ходе разрешения конфликта.

Шевчук Д.А. определяет управление конфликтом как умение руководителя диагностировать конфликтную ситуацию, проанализировать ее и «осуществить направляющие действия по ее разрешению». Он также выделяет 4 стадии управления конфликтом: на первой стадии необходимо воспринять конфликт и дать первичную оценку ситуации; на второй – исследовать конфликт и обнаружить его причины; на третьей – определить пути разрешения конфликта; и на четвертой – принять и реализовать организационные меры [13].

Таким образом, почти все встречаемые в конфликтологической литературе определения понятия «управление конфликтом» исходят из того, что это целенаправленное воздействие на процесс конфликта с целью его профилактики (предупреждения), диагностики, прогнозирования, урегулирования и разрешения. Управление конфликтом рассматривается как важная задача менеджмента (руководства) организации, от уровня компетенции которого зависит успех в завершении конфликта.

Мы под управлением конфликтами в организации понимаем процесс осознанного целенаправленного воздействия

на конфликты с целью их профилактики и конструктивного завершения, а также уменьшения их негативного и усиление позитивного влияния на функционирование и взаимодействие структурных элементов организации по достижению целей, для реализации которых она была создана.

Таким образом, встречаемые в конфликтологической литературе определения понятия «управление конфликтом» исходят из того, что это целенаправленное воздействие на процесс конфликта с целью ее профилактики (предупреждения), диагностики, прогнозирования (предвидения), урегулирования и разрешения. Управление конфликтом рассматривается как важная задача менеджмента (руководства) организации, от уровня компетенции, которого зависит успех в завершении конфликта.

Управление же конфликтом начинается с его профилактики, с целью создания условий, препятствующих его возникновению, а в случае, если конфликт все-таки будет обрисовываться – ранней диагностики и более точного прогнозирования перспектив его развития, процедуры же урегулирования и разрешения применяются с целью завершения конфликтного взаимодействия. Раскроем содержание каждой из этих форм управления конфликтом в соответствии с последовательностью применения управленческих процедур профилактики (предупреждения), диагностики, анализа, прогнозирования, управленческого воздействия в виде его урегулирования или разрешения, и оценки полученных результатов) в процессе (динамике) возникновения, развития и завершения конфликта.

Управление конфликтом в форме его предупреждения выполняет двоякую функцию, с одной стороны, это работа по созданию условий недопущения возникновения и развития конфликтов, с другой стороны – работа по минимизации причин и факторов уже обрисовывающегося конфликта с целью разрешения противоречий мирными методами. Выделяют два больших блока методов профилактики конфликтов в организации: социально-управленческие (объективные) и индивидуально-психологические (субъективные). Стимулирование конфликта – это деятельность, диаметрально противоположная профилактике и направленная на актуализацию факторов, способных спровоцировать конфликт, что проводится в условиях ожидания от конфликтного взаимодействия конструктивных последствий.

Для эффективного анализа конфликта необходимо учитывать целость конфликта; его структурные элементы; функции, выполняемые ими, и функции, выполняемые конфликтом в целом; субъектов конфликта; конкретные условия и причины возникновения и протекания конфликта, стадии и этапы на котором он находится; информационную составляющую конфликтного взаимодействия. Наиболее подходящей методологической базой для анализа конфликта выступает системный подход, включающий в себя следующие методы: системно-структурный, системно-генетический, структурно-функциональный, системно-ситуационный, процессуально-динамический, системно-информационный, субъектно-деятельностный, прикладные методы.

Диагностика конфликта представляет собой одну из процедур управления конфликтом, направленная на выявление причин конфликта, биографии конфликта (индивидуальной истории возникновения и развития), участников конфликта, позиций и отношений сторон к конфликту, в том числе и их исходных отношений к нему. Благодаря диагностике выявляются основные элементы конфликта (стороны, причины, объект, предмет, позиции, отношения и др.), его динамика (этапы, на котором он находится: латентный, открытый, завершение).

Прогнозирование конфликта – это целенаправленная деятельность компетентных лиц (органов, групп лиц), обладающих определенным и достаточным уровнем знаний, умений и навыков, с целью предвидения возникновения конфликтов в будущем, предсказания специфики и последствий их развития в перспективе; формирования эффективных управленческих решений для предотвращения возникновения конфликта, и управленческого воздействия на текущий конфликт для завершения его с минимальными потерями и с максимальными конструктивными последствиями.

Анализ литературы позволяет утверждать, что существуют два основных похода к пониманию понятий «урегулирование конфликта» и «разрешение конфликта». Часть исследователей (Анцупов А.Я., Баклановский С.В., Гусейнов А.Г., Ворожейкин И.Е., Кибанава А.Я., Захаров Д.К.) видят отличие между ними в том, что при разрешении конфликта конфликт завершается совместными усилиями непосредственных участников конфликта, а при регулировании для его завершения привлекается третья сторона, участие которой возможно как с согласия оппонентов, так и без их согласия. Другая часть конфликтологов (Соломатина Е.Н., Большаков А.Г., Несмелова М.Ю., Емельянов С.М., Зеркина Д.П.) под разрешением конфликта понимают полную ликвидацию противоречий и проблем между оппонентами и нормализацию

отношений между ними, достигаемую как совместными усилиями, так и благодаря привлечению третьей стороны. Урегулирование конфликта представляет собой его частичное завершение, предшествующее процедуре разрешения конфликта, направленное на смягчение отрицательного влияния противоборства, локализацию и ограничение конфликта, перевод конфликтного взаимодействия оппонентов в иные социально приемлемые формы взаимодействия.

Несмотря на уникальность и неповторимость каждого отдельно взятого конфликта, можно выделить общие признаки, которые проявляются в стилях конфликтного поведения, называемых еще моделями, стратегиями и техниками конфликтного поведения. К ним относятся уклонение (уход, избегание), приспособление, принуждение (конфронтация), сотрудничество (консенсус) и компромисс. Для избегания характерно желание одной из сторон избежать конфликты, вообще не вступать в него; при приспособлении (бездействие, уступчивость, сглаживание) одна из сторон отказывается от конфликтного взаимодействия и не предпринимает никаких усилий для достижения своих собственных целей; сторона, выбравшая стратегию принуждения (конкуренции, конфронтации, соперничества, противоборства), стремится любыми средствами достичь только собственных целей или удовлетворить только собственные интересы и потребности; при сотрудничестве (консенсусе) характерен поиск взаимоприемлемых путей выхода из конфликтной ситуации, это наиболее результативный и предпочтительный способ конфликтного поведения; компромисс имеет место быть, если конфликтующие стороны путем взаимных уступок достигают частичного удовлетворения собственных интересов и потребностей. Наиболее предпочтительными стратегиями конфликтного поведения являются консенсус и компромисс, однако в определенных условиях эффективными могут оказаться и уклонение, и приспособление, и конфронтация. Выбор той или иной стратегии зависит от конкретных условий, в которых возник и протекает конфликт, значимости объекта для конфликтующих сторон, их внутреннего потенциала и ресурсной обеспеченности, конечных целей оппонентов и т.д. При этом в результате регулирования конфликта достигается компромисс, а в результате его разрешения – сотрудничество.

Урегулирование конфликта состоит из трех этапов:

1) признание конфликта как реальности;

2) институционализация конфликта (определяются правила и нормы, по которым конфликтное взаимодействие должно происходить;

3) легитимизация конфликта (признание этих правил и норм и их соблюдение).

Предпосылками для урегулирования конфликта являются:

1) организованность конфликтующих сторон сама по себе;

2) готовность признать правомерность требований друг друга и принять всякий результат урегулирования конфликта, даже если он противоречит их собственным интересам;

3) принадлежность конфликтующих сторон к одной социальной общности. Технологии, применяемые в процессе регулирования конфликта, делятся на 4 блока: информационные, коммуникативные, социально-психологические и организационные.

Разрешение конфликта также состоит из трех этапов:

1) диагностика конфликта;

2) выбор способа разрешения конфликта;

3) непосредственное управленческое воздействие и оценка его эффективности; – и трех предпосылок, необходимых для того, чтобы приступить к разрешению конфликта:

1) конфликт должен быть достаточно зрелым;

2) конфликтующие стороны должны ощущать потребность в его разрешении;

3) стороны должны обладать достаточными средствами и ресурсами для его разрешения.

Из этого вытекает, что к разрешению конфликта (полному его завершению) необходимо приступать после его урегулирования (частичного завершения). В качестве форм разрешения конфликта выделяют уже отмеченные нами стратегии конфликтного поведения: уход, приспособление, конфронтация, консенсус, компромисс.

Способами разрешения конфликтов являются: комплекс административных методов, комплекс педагогических методов, комплекс организационно-управленческих методов, комплекс индивидуально-психологических методов, переговоры, примирительные процедуры и посредничество.

К административным способам относятся: увольнение, перевод на другую работу, решение суда, санкции.

К педагогическим способам относятся: беседа, убеждение, просьба, разъяснение.

К организационно-управленческим способам относятся: структурное разрешение конфликта, четкая формулировка требований, принцип единоначалия, установка общих целей, система поощрения, подавление интересов конфликтующих, управленческое решение, использование координационных и интеграционных механизмов.

К индивидуально-психологическим способам относятся: учет психики участников, психотренинг, психотерапия, метод мозговой атаки, организационная лояльность, технология эффективного (бесконфликтного) общения.

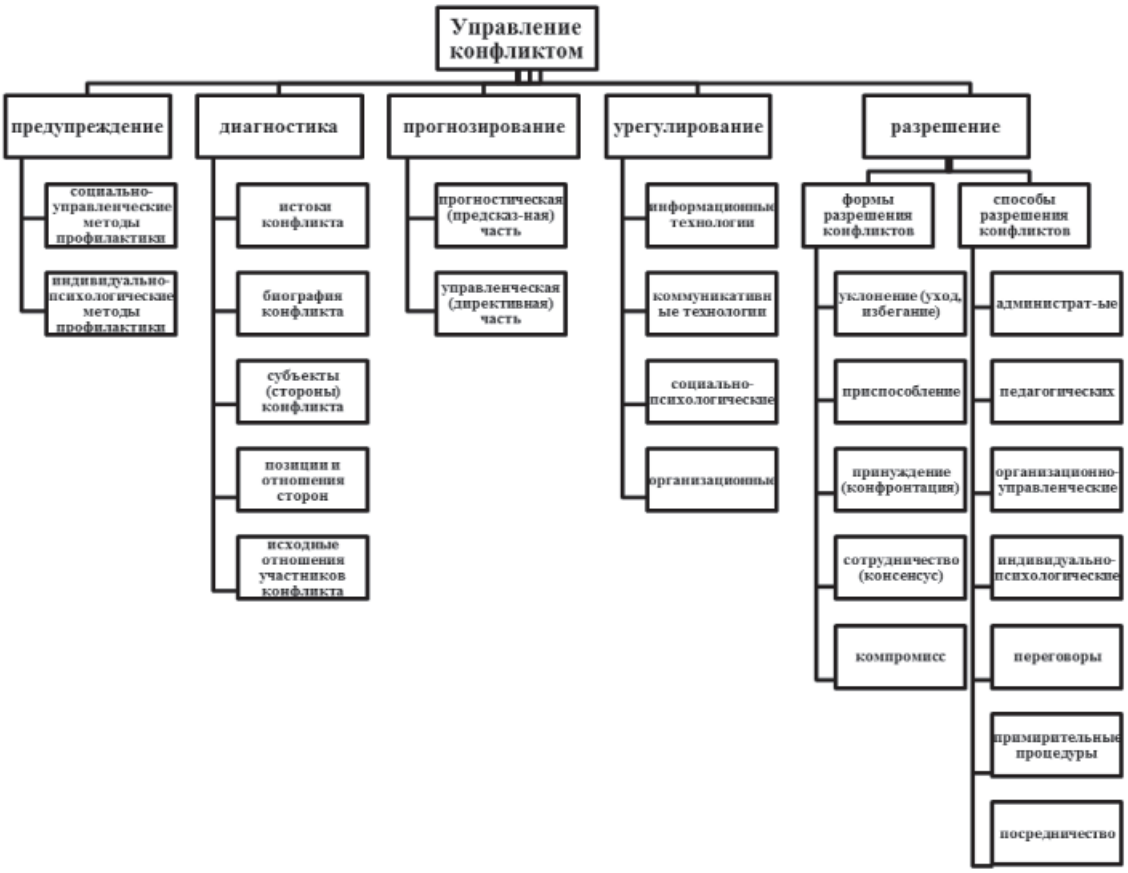
В качестве самостоятельных способов представлены такие способы разрешения конфликтов, как:

Переговоры – совместная деятельность конфликтующих сторон по обсуждению и выработке наиболее оптимального (взаимоприемлемого) для них варианта решения проблемы. В том числе и как правило, проводятся при участии третьей стороны.

Согласительные процедуры (процедуры примирения), расположенные между переговорами и посредничеством, имеют целью примирение сторон путем их самостоятельности при выборе времени и места поведения переговоров, формирования повестки; принятии решений, условий соглашения, проведения мониторинга и контроля над выполнением принятых решений. Именно в самостоятельности ее отличие от простых переговоров и посредничества. При этом не исключается факт участия в согласительных процедурах третьей стороны – «фасилитатора», роль которой (полномочия) сводится только к созданию условий для проведения примирительных процедур. В традиции народов Дагестана данный способ получил распространение в виде института «маслаат», что в дагестанских языках имеет значение «примирение, разрешение конфликта». Также под этим понятием понимается и институт посредничества.

Посредничество (медиаторство*)* – это вмешательство (участие) незаинтересованной третьей стороны в конфликтное взаимодействие сторон с целью нахождения взаимоприемлемого и удовлетворяющего интересы обеих сторон варианта решения проблемы.

Концептуальную модель управления конфликтами в организации можно представить в следующей форме:



Концептуальная модель управления конфликтами в организации

Список литературы

1. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Питер, 2009.

2. Анцупов А.Я., Шипилов А.И. Словарь конфликтолога. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006.

3. Бальшаков А.Г., Несмелова М.Ю. Конфликтология организаций. – М.: МЗ Пресс, 2001.

4. Блюм М.А. Управление конфликтами в коммерческой деятельности: учебное пособие / М.А. Блюм, Н.В. Молоткова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011.

5. Ворожейкин Е.И., Кибанов А.Я., Захаров Д.К. Конфликтология: учебник. – М.: ИНФА, 2004.

6. Глухова А., Рахманин В. Политическая конфликтология: учебное пособие. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.

7. Емельянов С.М. Практикум по конфликтологии. – 3 изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во: Питер, 2009.

8. Зеркин Д.П. Основы конфликтологии. – Ростов-н/Д: Феникс, 1998.

9. Конфликтология / В.П. Ратников и др.; под ред. проф. В.П. Ратникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.

10. Лукин Ю.Ф. Конфликтология: управление конфликтами: Manegement ot the conflicts: учебник для вузов. – М.: Академический Проект; Трикста, 2007.

11. Невлева И.М., Трунов А.А. Конфликтология в социальной работе: учеб. пособие. – Белгорад: Кооперативное образование, 2005.

12. Соломатина Е.Н. Социология конфликта. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2011.

13. Шевчук Д.А. Конфликты: избегать или форсировать. – М., 2009.

References

1. Ancupov A.Ja., Baklanovskij S.V. Konfliktologija v shemah i kommentarijah: Uchebnoe posobie. 2-e izd., pererab. SPb.: Piter, 2009.

2. Ancupov A.Ja., Shipilov A.I. Slovar' konfliktologa: 2-e izd. SPb.: Piter, 2006.

3. Bal'shakov A.G., Nesmelova M.Ju. Konfliktologija organizacij. M.: MZ Press, 2001.

4. Bljum M.A. Upravlenie konfliktami v kommercheskoj dejatel'nosti: uchebnoe posobie / M.A. Bljum, N.V. Molotkova. Tambov: Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2011.

5. Vorozhejkin E.I., Kibanov A.Ja., Zaharov D.K. Konfliktologija: Uchebnik. M.: INFA, 2004.

6. Gluhova A., Rahmanin V. Politicheskaja konfliktologija: Uchebnoe posobie. Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, 2002.

7. Emel'janov S.M. Praktikum po konfliktologii. 3 izd., ispr. i dop. Izdatel'stvo: Piter, 2009.

8. Zerkin D.P. Osnovy konfliktologii. Rostov-n/D: «Feniks», 1998.

9. Konfliktologija / [V.P. Ratnikov i dr.]; pod red. prof. V.P. Ratnikova. 2-e izd., pererab. i dop. M.: JuNITI-DANA, 2005.

10. Lukin Ju.F. Konfliktologija: upravlenie konfliktami: Manegement ot the conflicts: uchebnik dlja vuzov / Ju.F. Lukin. M.: Akademicheskij Proekt; Triksta, 2007.

11. Nevleva I.M., Trunov A.A. Konfliktologija v social'noj rabote: Ucheb. posobie. Belgorad: Kooperativnoe obrazovanie, 2005.

12. Solomatina E.N. Sociologija konflikta. M.: Akademicheskij Proekt; Al'ma Mater, 2011.

13. Shevchuk D.A. Konflikty: izbegat' ili forsirovat'. M., 2009.

Рецензенты:

Гамидуллаев Б.Н., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала;

Магомедов Р.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 316.62

КОНФЛИКТЫ В ОРГАНИЗАЦИИ: СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ

Магомедов Г.М.

Региональный центр этнополитических исследований Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, e-mail: m.gasan.m@yandex.ru

В статье рассматривается проблема специфики протекания конфликтов в организации. Раскрывается содержание понятия «организация», дается определение термину «конфликт в организации». Под конфликтом в организации автор понимает систему и процесс взаимодействия структурных элементов организации (индивидов и групп), направленный на разрешение существующих противоречий, возникающих вследствие столкновения противоположных позиций, целей, интересов, мнений, взглядов, идеалов и/или вследствие ограниченности ресурсов, выступающих для них (структурных элементов – индивидов и групп) в качестве важных и актуальных потребностей. Дается классификация конфликтов в организации. Разработана типология конфликтов в организации в зависимости от сторон и направленности конфликта. Раскрывается содержание организационных, производственных, трудовых, инновационных и корпоративных конфликтов в организации.

Ключевые слова: организация, конфликт в организации, стороны конфликта, направленность конфликта, организационные конфликты, производственные конфликты, трудовые конфликты, корпоративные конфликты

THE CONFLICTS IN THE ORGANIZATION: ESSENCE AND FEATURES

Magomedov G.M.

Regional center of ethnopolitical researches of the Dagestan scientific center of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: m.gasan.m@yandex.ru

The problem of specifics of course of the conflicts in the organization is considered in article. The content of notion «organization» is revealed, definition is given to the term «the conflict in the organization». Under the organization the author understands system and process of interaction of structural elements of the organization as the conflict (individuals and groups), directed on permission of the existing contradictions arising owing to collision of opposite positions, the purposes, interests, opinions, views, ideals, and/or owing to limitation of the resources which are acting for them (structural elements – individuals and groups) as important and actual requirements. Classification of the conflicts in the organization is given. The typology of the conflicts in the organization depending on the parties and a conflict orientation is developed. The maintenance of the organizational, production, labor, innovative and corporate conflicts in the organization is revealed.

Keywords: the organization, the conflict in the organization, the conflict parties, a conflict orientation, the organizational conflicts, the production conflicts, the labor conflicts, the corporate conflicts

Раскрытие данного вопроса об особенности протекания конфликтов в организации связано с проблемой дефиниции самого термина «организация». Прежде всего мы должны ответить на вопрос о том, что же представляет собой организация.

Основоположник организационной теории А.А. Богданов рассматривал под понятием «организация» практически все проявления живой и неживой природы [17]. Теория организации как самостоятельное научное направление рассматривает организацию и как внутренне упорядоченную согласованность взаимодействия частей и целого (здесь она тождественна понятию «система»), и как процесс (совокупность процессов), ведущий к формированию такого состояния (упорядочиванию взаимосвязи между элементами целого) [17]. Таким образом, организация, впрочем, как и конфликт, выступают одновременно и как процесс, и как система.

Таким образом, в самом общем виде под организацией понимают упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочиванию в целесообразное единство. К этим двум общим характеристикам организации добавляется и третья, более узкая, согласно которой организация рассматривается как союз людей, объединившихся для реализации определенных целей и действующих «на основе определенных процедур и правил» [17].

Следовательно, организация выступает в трех аспектах:

1) как целостное образование (социальное, техническое, природное), характеризующееся организационным единством структурных компонентов и направленное на достижение определенной цели;

2) как процесс по формированию и поддержанию такого единства взаимосвязи структурных элементов целого;

3) как функция управления, если процесс по упорядочиванию состоит из целенаправленных действий людей.

Последний аспект организации – функция управления – в отличие от двух других, имеет только социальную природу и означает процесс определения и разграничения прав, обязанностей и «функций отдельных элементов управления подсистемы» [10].

Два первых аспекта имеют универсальный (всеприродный) характер, в том числе и социальный. В социальном плане организация как целостное упорядоченное образование и процесс по формированию такого состояния представлена социальными системами и институтами. Социологический энциклопедический словарь определяет «социальную организацию» как систему социальных групп и отношений между ними; «социальную систему» – как сложноорганизованное упорядоченное целое, включающее отдельных индивидов и социальные общности, объединенные разнообразными связями и взаимоотношениями; а социальный институт – как «исторически сложившиеся формы организации и регулирования обществ, жизни (например, семья, религия, образование и т. д.), обеспечивающие выполнение жизненно важных для общества функций, включающие совокупность норм, ролей, предписаний, образцов поведения, специальных учреждений, систему контроля» [15].

Вышеобозначенное позволяет сделать вывод о том, что из всех рассмотренных понятий «организация», «система» и «институт» первое шире по своему содержанию и включает в себя два остальных. Содержание понятий «система» (как упорядоченное состояние элементов целого) и «институт» (как комплекс стандартизированных правил и норм поведений и взаимодействий людей) идентично содержанию понятия «организация» в ее статике, т.е. тогда, когда она представляет собой упорядоченную целостность взаимодействий элементов [17]. Но организация включает и процесс по формированию такого состояния, что делает ее близкой к понятию «институционализация», которое в наиболее общем виде представляет собой процесс по формированию социальных институтов путем стандартизации и упорядочивания норм и правил жизнедеятельности людей.

Социологическая точка зрения по отношению к термину «организация» сводится к тому, что он «используется главным образом по отношению к крупномасштабным или «сложным организациям», проникающим во все аспекты социальной жизни современного общества. Это – деловые предприятия, школы, госпитали, церкви, тюрьмы, армия, политические партии, профсоюзы и т.д. Их модели социальных отношений отличаются от других социальных групп – семьи, групп равных и соседских общин – в значительной степени спонтанных и неформальных» [4].

Теория управления концепт «организация» также все чаще сводит к официально функционирующим учреждениям (институтам) и социальным системам (предприятия и фирмы, органы власти, общественные и религиозные объединения и др.) [8].

Организация является важнейшей ячейкой общества, которая включает людей в систему экономических, политических, социальных и духовных отношений. Но для организаций характерны не только солидарные отношения, но и конфликтные [5].

Более того, по утверждению Л. Понди (1992), «конфликт есть сама сущность того, что есть организация. Если конфликт не происходит, то организация не имеет причины быть» [20].

Конфликт в организации, по определению Шило Н.И., «это сложная многоуровневая, открытая система взаимодействий, основанных на актуализированном противоречии в интересах, целях, ценностях (реальном, степень осознанности которого может быть различной, или мнимом), субъектами которого выступают индивиды или группы, занимающие различные ролевые позиции в организации» [20].

Таким образом, под **конфликтом в организации** понимают систему и процесс взаимодействия структурных элементов организации (индивидов и групп), направленный на разрешение существующих противоречий, возникающих вследствие столкновения противоположных позиций, целей, интересов, мнений, взглядов, идеалов и/или вследствие ограниченности ресурсов, выступающих для них (структурных элементов – индивидов и групп) в качестве важных и актуальных потребностей.

В обществе складываются самые разные типы организаций: предприятия, учреждения, компании, ассоциации, вузы, общественные организации и т.д. В их основе – самые разные социальные отношения и интересы. Поэтому конфликтные ситуации в организациях могут иметь разную природу и разные особенности [5].

Шило Н.И., исходя из выявленных Пригожиным А.И. концептуализаций организации, выделяет 3 вида источников конфликтов в организации, «которые в своей совокупности организуют некое «конфликтное поле»:

1. Из пригожинского компонента «организация – инструмент решения общественных задач, средство достижения целей» Шило Н.И. выделяет внешние по отношению к организации конфликты, связанные «с эффективностью организации как инструмента, с отношениями с внешней средой – рынком, правовыми институтами, поставщиками, конкурентами и пр.».

2. Из компонента, что «организация есть социальная среда, человеческая общность»

вытекают «социальные по природе и социально-психологические по уровню субъектов конфликты», выходящие за пределы непосредственного регулирования организацией, т.е. присущие всем разновидностям социального взаимодействия.

3. Из компонента «организации – обезличенные иерархические структуры связей и норм» вытекают два типа источников конфликта: системные и структурные.

В основе первых лежит противоречие между объективными нормами и правилами, выдвигаемыми организацией, с одной стороны, и субъективно-личностными характеристиками работника (члена) организации, с другой. Индивидуальные качества работника в условиях необходимости выполнения строго определенной (унифицированной) трудовой функции могут носить конфликтогенный характер.

В основе вторых лежат противоречия функционирующих в организации различных групп. Хотя цели структурных компонентов направлены на достижения общей для всей организации цели, но для достижения своих собственных задач группы могут вступить в конфликтное взаимодействие с другими группами, особенно в условиях ограниченности ресурсов [20].

В «Основах менеджмента» Мескона М.Х., Альберта М., Федоури Ф. приводятся следующие детерминанты конфликтов в организации: распределение ограниченных ресурсов, взаимосвязь задач, различия в целях, различия в представлениях и ценностях, различия в манере поведения и жизненном опыте, неудовлетворенность в коммуникациях [12].

В литературе существует множество различных критериев классификации конфликтов в организации. Наиболее значимой в контексте изучаемой проблемы является их типология в зависимости от сторон конфликта. По этому критерию конфликты подразделяются на внутриличностные, межличностные, между личностью и группой, межгрупповые, в том числе и международные, конфликты [5], что является, на наш взгляд, методологически правильным в условиях, когда и государства рассматриваются в качестве организаций.

Внутриличностные конфликты в организации могут возникнуть вследствие предъявления работнику противоречивых требований (например, у двух менеджеров разные требования к результату работы сотрудника – один требует акцентировать внимание на качестве предоставляемых услуг, а другой – на быстроте обслуживания клиентов); разногласия трудовых обязанностей и личных потребностей и ценностей; рабочей перегрузки или недогрузки [12].

К. Левин (1975) выделяет три типа внутриличностного конфликта:

1) конфликт при необходимости выбора между двумя одинаково привлекательными альтернативами;

2) конфликт между необходимостью выбора действия, «имеющего одновременно и положительные, и отрицательные последствия»;

3) конфликт при необходимости выбора между двумя одинаково непривлекательными альтернативами [3]

Важно отметить, что внутриличностный конфликт может и не осознаваться индивидом, если он связан с бессознательными процессами его психики. В этом случае он может проявляться в виде различных неврозов. В основе межличностного конфликта, который может носить как горизонтальный, так и вертикальный характер, лежат разные причины, от индивидуальных различий в мировоззрениях, характерах и ценностях до борьбы за ресурсы, средства, должности и т.д. (например, два сотрудника претендуют на одну должность; противостояние между формальным и неформальным лидерами и др.).

Конфликты между личностью и группой возникают в результате непринятия личностью установленных в группе правил и норм или же неприятия самой группой какой-либо личности в силу отсутствия у последней значимых, по мнению группы, качеств.

Это характерно для горизонтальных форм отношений. «Как уже наблюдалось в исследованиях Хоторна, группа обладает большими возможностями принуждения своих членов к соблюдению групповых норм (…). При этом «поощрения» могут состоять как в социальном признании и различных формах поддержки на рабочем месте или даже вне его, так и в привилегиях при распределении благ. «Наказание» наряду с низким признанием и низкой поддержкой проявляется в ежедневном «подтрунивании» над сотрудником» [21].

Вертикальным проявлением конфликта между личностью и группой является конфликт между руководителем и подчиненной ему группой (коллективом).

Межгрупповой конфликт возникает между различными структурными подразделениями. Выделяют следующие основные механизмы возникновения межгрупповых конфликтов: межгрупповая враждебность («мы» – «они»), объективный конфликт интересов, внутригрупповой фаворитизм (конформизм, приспособленчество к групповым интересам) [1].

В качестве субъектов и сторон конфликта могут выступить как частные, так и официальные лица (руководители организаций и учреждений), как отдельные сотрудники, так и целые группы. Степень участия субъектов в конфликте может быть различна: от прямого противодействия до опосредованного воздействия на ход конфликта. Субъекты конфликта подразделяются на основных участников (противодействующие стороны); группы участников (стороны, играющие второстепенную роль); посредников (нейтральные лица, стремящиеся предотвратить, разрешить конфликт) [5].

Не менее важным является деление конфликтов в зависимости от их направленности на горизонтальные, когда в противоборство вступают стороны, имеющие одинаковый статус и равное положение (например, коллеги по работе); вертикальные, протекающие между субъектами, находящимися на разных ступенях иерархической лестницы (например, между начальником и подчиненным); смешанные, включающие различные сочетания двух предыдущих [11].

Типология конфликтов в организации в зависимости от сторон и направленности конфликта наглядно показана в представленной ниже таблице.

Так, например, сущность внутриличностного конфликта горизонтальной направленности в том, что выполнение трудовых функций мешает выполнению других равных по статусу ролей: хорошего супруга, отца, друга (например, из-за работы невозможно уделять много времени семье, друзьям); внутриличностный конфликт вертикальной направленности возникает в случае, когда требования и приказы руководства противоречат ценностям и идеалам работника (например, если продавцу необходимо скрывать некоторые плохие качества продаваемого товара (срок годности, качество) или их приукрашивать, то это может противоречить его моральным представлениям об обмане, стоящим гораздо выше в иерархии моральных ценностей данного работника, чем получение материального вознаграждения); внутриличностный конфликт смешанной направленности появляется, когда выполнение трудовых функций мешает как выполнению других ролей, так и противоречат идеалам и ценностям работника (например, график работы не позволяет часто бывать со своей семьей, а семья является высшей ценностью для данного сотрудника).

Ратников В.П. в организации выделяет следующие типы конфликтов: организационные, производственные, трудовые и инновационные [7]. К их числу мы добавляем и корпоративные конфликты. Кратко остановимся на каждом из них.

Организационные конфликты. Коробко В.И. определяет организационные конфликты как «разновидность конфликта, проявляющего в организации как относительно самостоятельной целостной системе» [8]. Большаков А.Г. и Несмелова М.Ю. также отмечают, что под организационным конфликтом «обычно имеют в виду не всякий конфликт, происходящий в рамках организации, а такой, который вызван какими-либо специфическими ее свойствами, структурными особенностями, взаимодействием с другими организациями» [2].

Таким образом, организационные конфликты являются разновидностью конфликтов в организации, возникающих вследствие несовпадения формальных организационных начал (целостных и структурных свойств организации) и реального поведения коллектива.

В качестве причин организационных конфликтов выделяют: несовершенство нормативных правил, регламентирующих деятельность сотрудников организации; противоречия в целях и интересах у работников и групп; и субъектные особенности членов организации (организационно-управленческие недостатки руководителя, нарушение норм как руководителем, так и сотрудниками, и психологическая несовместимость) [2].

Производственные конфликты. Производственные конфликты – конфликты, возникающие в организации по поводу противоречий в производственных отношениях трудового коллектива (например, конфликт между работниками различной квалификации и возраста; конфликт между руководителем и подчиненным; конфликт между сотрудниками одного и того же отдела, конкурирующими за ту или иную должность) [6]

Тренев Н.Н. отмечает, что типичные производственные конфликты связаны с человеческими ресурсами, оборудованием, капитальными затратами, издержками, техническими решениями и компромиссами, приоритетами, административно-управленческими процедурами, расписаниями, ответственностью, личными взаимоотношениями [18].

Трудовые конфликты в организации. Основными субъектами социально-трудовых отношений в современной России являются работники, представляющие их интересы профсоюзы, работодатели, их представители и органы государственной власти.

Социально-трудовой конфликт, по мнению Шаленко В.Н., представляет собой борьбу «заинтересованных социальных групп за преимущественно экономические (материальные) ресурсы, в основе которого лежит ценность справедливости, определяемой через соотношения вложенного труда и полученного вознаграждения» [19].

Типология конфликтов в организации
в зависимости от сторон и направленности конфликта

Вид конфликта	Направленность конфликта		
	горизонтальная	вертикальная	смешанная
Внутриличностный	Выполнение трудовых функций мешает выполнению других равных по статусу ролей: хорошего супруга, отца, друга. Напр., из-за работы невозможно уделять много времени семье, друзьям	Требования и приказы руководства противоречат ценностям и идеалам работника. Так, напр., если продавцу необходимо скрывать некоторые плохие качества продаваемого товара (срок годности, качество) или их приукрашивать, то это может противоречить его моральным представлениям об обмане, стоящим гораздо выше в иерархии ценностей этого работника, чем получение материального вознаграждения	Выполнение трудовых функций мешает как выполнению других равнозначных ролей, так и противоречит идеалам и ценностям работника. Напр., график работы не позволяет часто бывать со своей семьей, а семья является высшей ценностью для данного сотрудника
Межличностный	Конфликт между работниками одного статуса (должности). Напр., между офисными сотрудниками, если один предпочитает работать в тишине, а другой – прослушивая музыку	Между руководителем и подчиненным. Напр., на замечание руководителя о качестве выполняемой работы работник может возмутиться плохими условиями труда	-
Между личностью и группой	Когда личность отказывается интегрироваться в корпоративную культуру группы. Напр., новый сотрудник считает неприемлемым, давнюю традицию этого коллектива в рабочее время устраивать перерывы на кофе-брейк	Конфликт между непосредственным начальником и группой. Напр., требование начальника прийти на работу в выходные дни может вызвать общее недовольство всех членов группы	Конфликт может приобрести смешанную направленность, если к конфликту между личностью и группой, к последней присоединится сотрудник, находящийся на одной или высшей ступени иерархической лестницы, чем конфликтующая личность. Напр., в первом случае, если на сторону коллектива станет и начальник; во втором – возмущение коллектива требованием начальника работать в выходные дни будет поддержано работником такого же ранга, что и начальник, или же руководителем высшего звена
Межгрупповой	Конфликты между группами, находящимися на одном уровне иерархической лестницы. Напр., между отделом сбыта и производственным подразделением	Конфликты между группами, находящимися на различных ступенях иерархической лестницы. Напр., корпоративные конфликты между акционерами и менеджерами	Конфликты между группами, находящимися как на одном, так и на разных ступенях иерархической лестницы организации. Напр., на том же примере корпоративных конфликтов между акционерами и менеджерами, если часть акционеров солидарна с менеджерами

Степанов Е.И. определяет трудовые конфликты как противоречия, возникающие «между участниками производства в процессе их взаимодействия по поводу организации труда, его условий, занятости в нем, вознаграждение за него» [16].

Соловьев А.В. предлагает разграничивать понятия «трудовой спор» и «трудовой конфликт». В обоих случаях, по мнению исследователя, имеет место конфликтное взаимодействие субъектов социально-трудовых отношений, основанное на различии

экономических интересов, но в первом случае – это взаимодействие имеет характер торга, «в ходе которого ни одна из сторон взаимодействия не ставит перед собой задачу уничтожения соперника, нанесения ему ущерба». В трудовой конфликт данное взаимодействие субъектов перетекает только в том случае, если происходит нарушение права (действительное или мнимое) или ущемление одного из субъектов другой стороной [14].

Таким образом, трудовые конфликты – столкновение интересов, мнений, оценок индивидов, групп по поводу трудовых отношений (условий, содержания, организации и оплаты).

Важно отметить, что трудовые конфликты более институционализированы в том смысле, что имеются определенные примирительные процедуры, предусмотренные законодательством (Трудовым Кодексом РФ) и внутренними нормативными документами организации (Положение о комиссии по трудовым спорам и др.). Также функционирует Российская трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых отношений и подобные комиссии на других уровнях социального партнерства.

Инновационные конфликты. Анцупов А.Я. и Баклановский С.В., раскрывая вопрос об инновационных конфликтах, дают определение *межличностному* инновационному конфликту, понимая под ним «противодействия между сторонником и противником нововведения, сопровождаемое переживанием ими негативных эмоций по отношению друг к другу» [1]. В качестве факторов их возникновения авторами приводятся объективные (извечный конфликт интересов консерваторов и новаторов), организационно-управленческие (неэффективное управление внедрением инноваций), инновационные (сущность нововведения), личностные (субъективное восприятие инновационного процесса) и ситуационные (конкретные особенности «единичной инновационной ситуации») причины.

Процесс сопротивления изменениям или же их поддержки охватывает не только реакции отдельных сотрудников организации по их поводу, но и охватывает отношения (позиции) всех организационных структур и организации в целом. Следовательно, инновационные конфликты – это конфликты, возникающие в организации вследствие сопротивления организационных структур (индивидов и групп) введению инноваций (нововведений) или другим изменениям, в том числе и конфликты между сторонниками и противниками подобных новшеств.

Корпоративные конфликты. Корпоративные конфликты как разновидность конфликтов в организации появились с момента возникновения в России частных корпораций (1990-е гг.). Изначальное несовершенство законодательной базы и криминогенный характер экономики 90-х годов стал фактором широкого распространения в корпорациях именно конфликтной формы взаимодействия.

Исследователи отмечали, что «корпоративные конфликты в постсоветских странах приобретают политический характер и в модифицированной форме проявляются в сфере политики (в частности, в борьбе за изменение Конституции), предвыборных схватках или в борьбе относительно преемственности и передачи власти, а значит – и собственности» [13]. Дальнейшее совершенствование корпоративного права и снижение роли криминальных методов ведения бизнеса привело к уменьшению конфликтогенного потенциала корпораций [9]. Но несмотря на это корпоративные конфликты и сегодня играют важную роль в эффективном функционировании компаний.

Кашанина Т.В. раскрывает сущность корпоративных конфликтов как «споры (разногласия) между органами управления общества и акционером (акционерами), если они затрагивают интересы общества, споры между структурными подразделениями общества, споры между работодателем и сотрудниками и др.» [6]. Авторы исследовательского проекта, подготовленного Центром экономических и финансовых исследований и разработок Российской экономической школы (ЦЭФИР РЭШ), определяют корпоративный конфликт как «открытое противостояние, в которое вовлечены две и более сторон из числа акционеров, менеджеров, членов совета директоров и, в случае поглощения, потенциальный поглотитель» [9].

Если исходить из первой дефиниции, то корпоративные конфликты можно разделить на следующие типы:

1) конфликты между акционером (акционерами) и органами управления и должностными лицами корпорации;

2) конфликты между структурными подразделениями корпорации;

3) конфликты между работодателем и сотрудниками (трудовые споры) [6].

Исследователи, давшие второе определение корпоративному конфликту, учитывая специфику России, заключающуюся в концентрированной структуре собственности и высокой доли госкомпаний в экономике, дают следующую типологию конфликтов в акционерных обществах:

1) миноритарий против мажоритарного акционера;

2) миноритарий против менеджмента/совета директоров госкомпаний;

3) конфликт между крупными акционерами;

4) конфликт между основным собственником и рейдером / гринмэйлером.

Основными причинами корпоративных конфликтов являются разногласия: относительно стратегии развития компании; относительно проводимых сделок; по поводу состава совета директоров и менеджмента компании; относительно как системы, так и отдельных элементов корпоративного управления компании [9].

Таким образом, корпоративные конфликты – это конфликты, возникающие между акционерами, между акционерами (акционером) и менеджментом (советом директоров), между менеджерами (членами совета директоров), между структурными подразделениями компании, а также конфликты, возникающие в процессе поглощений компаний.

Список литературы

1. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология в схемах и комментариях: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Питер, 2009.
2. Бальшаков А.Г., Несмелова М.Ю. Конфликтология организаций. – М.: МЗ Пресс, 2001.
3. Богаевская А.Е. Менеджмент конфликта в организации // Современная конфликтология в контексте культуры и мира (Материалы I Международного конгресса конфликтологов) / под. ред. Е.И. Степанова. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 343–349.
4. Большой толковый социологический словарь (Collins). Том I. (А-О): пер. с англ. – М.: Вече, АСТ, 1999.
5. Гусейнов А.Г. Конфликтология. Учебник для студентов высших учебных заведений. – Махачкала: Изд-тво «Юпитер», 2003.
6. Кашанина Т.В. Корпоративное право: учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайтс; Высшее образование, 2010.
7. Конфликтология / В.П. Ратников и др.; под ред. проф. В.П. Ратникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
8. Коробко В.И. Теория управления. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009.
9. Корпоративные конфликты в современной России и за рубежом. – М., 2011.
10. Магомедов Г.Д. Менеджмент: курс лекций. – Махачкала: Изд-во ДГУ, 2009.
11. Магомедов Г.М. Управление социальными конфликтами // Социология и общество: глобальные вызовы и региональное развитие [Электронный ресурс]: Материалы IV Очередного Всероссийского социологического конгресса / РОС, ИС РАН, АН РБ, ИСППИ. – М.: РОС, 2012. – 1 CD ROM. ISBN 978–5–904804–06–0. – С. 5234–5240.
12. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: пер. с англ. – М.: «Дело», 1992.
13. Пилипенко В.Е. Казаков В.С. Корпоративные конфликты в современной Украине // Конфликтология. – 2006. – № 3. – С. 105–122.
14. Соловьев А.В. Коллективные трудовые конфликты: сущность, формы и способы преодоления в современной России: автореф. дис. ... д-ра эконом. наук: 08.00.05. – М., 2010.
15. Социологический энциклопедический словарь. На русском, английском, немецком, французском и чешском языках. Редактор-координатор – академик РАН Г.В. Осипов. – М.: Изд-во НОРМА (Издательская группа НОРМА–ИНФРА-М), 2000.
16. Степанов Е.И. Урегулирование трудовых конфликтов: социально-политический подход // Конфликтология. – 2006. – № 3. – С. 22–34.
17. Теория организации: учебник для вузов / Минобразования РФ; под общ. ред. В.Г. Алиева. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО Изд-во «Экономика», 2003.
18. Тренев Н.Н. Управление конфликтами: учебно-практическое пособие для вузов. – М.: «Издательство ПРИОР», 2001.
19. Шаленко В.Н. Актуальные проблемы трудовой конфликтологии // Конфликтология. – 2006. – № 3. – С. 8–21
20. Шило И.Н. Конфликт как предмет социологии организации // Современная конфликтология в контексте культуры и мира (Материалы I Международного конгресса конфликтологов) / под. ред. Е.И. Степанова. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – – С. 331–342.
21. Эрика Регнет. Конфликты в организациях. Формы, функции и способы преодаления / пер. с нем. – Х.: Изд-во Институт прикладной психологии «Гуманитарный Центр», 2005.

References

1. Ancupov A.Ja., Baklanovskij S.V. Konfliktologija v shemah i kommentarijah: Uchebnoe posobie. 2-e izd., pererab. SPb.: Piter, 2009.
2. Bal'shakov A.G., Nesmelova M.Ju. Konfliktologija organizacij. M.: MZ Press, 2001.
3.Bogaevskaja A.E. Menedzhment konflikta v organizacii // Sovremennaja konfliktologija v kontekste kul'tury i mira (Materialy I Mezhdunarodnogo kongressa konfliktologov)/ Pod. red. E.I. Stepanova. M.: Jeditorial URSS, 2001. S. 343-349.
4. Bol'shoj tolkovyj sociologicheskij slovar' (Collins). Tom I. (A-O): Per. s angl. M.: Veche, AST, 1999.
5. Gusejnov A.G. Konfliktologija. Uchebnik dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij. Mahachkala. Izdatel'stvo «Jupiter», 2003.
6. Kashanina T.V. Korporativnoe pravo: uchebnik / T.V. Kashanina. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Izdatel'stvo Jurajts; Vysshee obrazovanie, 2010.
7. Konfliktologija / [V.P. Ratnikov i dr.]; pod red. prof. V.P. Ratnikova. 2-e izd., pererab. i dop. M.: JuNITI-DANA, 2005.
8. Korobko V.I. Teorija upravlenija / V.I. Korobko. M. JuNITI-DANA, 2009.
9. Korporativnye konflikty v sovremennoj Rossii i za rubezhom. Moskva, 2011.
10. Magomedov G.D. Menedzhment: Kurs lekcij. Mahachkala: Izdatel'stvo DGU, 2009.
11. Magomedov G.M. Upravlenie social'nymi konfliktami // Sociologija i obshhestvo: global'nye vyzovy i regional'noe razvitie [Jelektronnyj resurs]: Materialy IV Ocherednogo Vserossijskogo sociologicheskogo kongressa / ROS, IS RAN, AN RB, ISPPI. M.: ROS, 2012. 1 CD ROM. ISBN 978–5–904804–06–0. pp. 5234–5240.
12. Meskon M.H., Al'bert M., Hedouri F. Osnovy menedzhmenta: Per. s angl. M.: «Delo», 1992.
13. Pilipenko V.E. Kazakov V.S. Korporativnye konflikty v sovremennoj Ukraine // Konfliktologija no. 3, 2006. pp. 105–122.
14. Solov'ev A.V. Kollektivnye trudovye konflikty: sushhnost', formy i sposoby preodolenija v sovremennoj Rossii: Avtoreferat na soiskanii uchenoj stepeni doktora jekonomicheskih nauk: 08.00.05. Moskva, 2010.
15. Sociologicheskij jenciklopedicheskij slovar'. Na russkom, anglijskom, nemeckom, francuzskom i cheshskom jazykah. Redaktor-koordinator akademik RAN G. V. Osipov. M.: Izdatel'stvo NORMA (Izdatel'skaja gruppa NORMA-INFRA-M), 2000.
16. Stepanov E.I. Uregulirovanie trudovyh konfliktov: social'no-politicheskij podhod // Konfliktologija no. 3, 2006. pp. 22–34.
17. Teorija organizacii: Uchebnik dlja vuzov / Minobrazovanija RF; pod obshh. red. V.G. Alieva. 2 izd., pererab.i dop. M.: ZAO «Izdatel'stvo «Jekonomika», 2003.
18. Trenev N.N. Upravlenie konfliktami: Uchebno-prakticheskoe posobie dlja vuzov. M.: «Izdatel'stvo PRIOR», 2001.
19. Shalenko V.N. Aktual'nye problemy trudovoj konfliktologii // Konfliktologija no. 3, 2006. pp. 8–21.
20. Shilo I.N. Konflikt kak predmet sociologii organizacii // Sovremennaja konfliktologija v kontekste kul'tury i mira (Materialy I Mezhdunarodnogo kongressa konfliktologov) / Pod. red. E.I. Stepanova. M.: Jeditorial URSS, 2001. pp. 331–342.
21. Jerika Regnet. Konflikty v organizacijah. Formy, funkcii i sposoby preodalenija / Per. s nem. H.: Izd-vo Institut prikladnoj psihologii «Gumanitarnyj Centr», 2005.

Рецензенты:

Гамидуллаев Б.Н., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала;

Магомедов Р.М., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 659.1

ЗНАЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ РЕКЛАМЫ КАК ФАКТОРА ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

Толмачева С.В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень, e-mail: svtolm@gmail.com

Социальная реклама необходима как эффективный инструмент поддержания стабильности общества. Значение социальной рекламы возрастает в период социально-экономических кризисов, так как происходит пересмотр норм поведения в обществе, проявляются проблемы с усвоением общественно-значимых ценностей, в первую очередь в молодежной среде. Увеличение объемов социальной рекламы в настоящее время оправдано не только с социально-культурных позиций, но и обусловлено экономическими факторами. Распространяя социально значимые ценности и нормы поведения, социальная реклама способствует формированию правовой культуры личности. Проблемы формирования правовой культуры являются насущными для любого государства. Для формирования правовой культуры россиян государственные структуры принимают меры по правовому воспитанию и образованию граждан, что в частности выражается в региональных целевых программах. Однако в них мало внимания уделяется социальной рекламе как одному из факторов формирования правовой культуры личности. В статье рассматривается относительно небольшой, но уже существующий опыт использования рекламы как фактора формирования правовой культуры за рубежом и в России.

Ключевые слова: социальная реклама, правовая культура личности, социально-экономический кризис, формирование правовой культуры, некоммерческие проекты организаций

IMPORTANCE OF SOCIAL ADVERTISING AS A FACTOR SHAPING THE CULTURE LEGAL PERSONALITY

Tolmacheva S.V.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: svtolm@gmail.com

Social advertising is essential as an effective instrument for maintaining social stability. Value of social advertising increases in the period of social and economic crises, as is revised norms of behavior in society, manifest problems with the assimilation of socially significant values (especially of young people). Currently, the increase in social advertising is justified not only by socio-cultural positions, but also due to economic factors. Social advertising contributes to a legal culture of a personality, spreading socially relevant values and norms of behavior. Problems of formation of legal culture are of relevance for any state. State structures are taking measures on legal education and citizenship education for developing a legal culture of Russians that particularly expressed in the regional target programs. However, they paid little attention to social advertising as one of the factors in the formation of legal culture of personality. The article considers the relatively small, but existing experience using advertising as a factor in the formation of legal culture in Russia and abroad.

Keywords: social advertising, legal culture of personality, socio-economic crisis, formation of legal culture, non-profit projects of organizations

Экономический кризис оказывает влияние на все стороны общественного развития. Его глобальный характер предполагает дополнительные риски для общества. Возрастание социальной напряженности в кризисные периоды обусловливает актуализацию в настоящее время обращения к социальной рекламе как одному из инструментов сохранения социальной стабильности общества.

Федеральный закон РФ «О рекламе» определяет социальную рекламу как «информацию, распространенную любым способом, в любой форме и с использованием любых средств, адресованную неопределенному кругу лиц и направленную на достижение благотворительных и иных общественно полезных целей, а также обеспечение интересов государства» [7]. Можно сказать, что социальная реклама направлена на распространение полезных для общества социальных норм поведения, ценностей. Она предполагает не только пропаганду сотрудничества и взаимодействия людей, пропаганду семейных ценностей, благотворительности, здорового образа жизни, гигиены, терпимости, образования, трудолюбия, но и формирование правовой культуры личности. Социальная реклама приветствуется властными и общественными структурами и в России законодательно регулируется.

Цель исследования – определение значения социальной рекламы в формировании правовой культуры личности.

Увеличение объемов социальной рекламы в настоящее время оправдано не только с социально-культурных позиций, но и обусловлено экономическими факторами. В связи с экономическим кризисом объемы коммерческой рекламы сокращаются в России по всем средствам распространения рекламы, что вызвало частично снижение стоимости размещения. Рекламодатели коммерческой рекламы не могут освоить все предлагаемое рекламное пространство.

Можно отметить, что предложение рекламного пространства превышает спрос со стороны рекламодателей, и этот разрыв пока только нарастает. При этом рекламодатели коммерческой рекламы экономят и на производстве рекламных материалов, предлагая для распространения «старые» десяти-, пятилетней давности рекламные продукты (ролики и т.д.). Потенциал падения российского рекламного рынка не исчерпан. В этой ситуации размещение социальной рекламы сверх предусмотренных Законом «О рекламе» объемов может стать фактором стабилизации рекламного рынка и одновременно одним из инструментов снижения социальной напряженности в обществе.

Экономические условия для размещения и производства социальной рекламы благоприятные: множество «свободного» рекламного пространства, низкая конкуренция или отсутствие таковой со стороны коммерческих рекламодателей за рекламные площади, сохранившийся творческий и производственный потенциал рекламных агентств.

Социальные условия для активизации социальной рекламы, к сожалению, не столь оптимистичны. Постоянное снижение объемов коммерческой рекламы не может ни сказаться на снижении объемов социальной рекламы, так как законодательно они взаимосвязаны. Рекламные агентства самостоятельно без стимулирования со стороны государственных органов не могут увеличить объемы социальной рекламы, так как сами находятся в критической экономической ситуации, и увеличение объемов производства социальной рекламы может негативно сказаться на их финансовом состоянии. В то же время властные структуры в период экономических потрясений заняты решением текущих социально-экономических задач, при этом недооценивая потенциал социальной рекламы. Социально-культурные последствия кризиса рассматриваются в отдаленной перспективе или вообще не рассматриваются. В этой связи социальной рекламе внимание не уделяется. Вместе с тем социальная реклама может помочь решать социальные проблемы, которые, как правило, активизируются в периоды социально-экономических кризисов.

Система распространения в обществе социально значимых и одобряемых ценностей, норм поведения существовала всегда. Без распространения и усвоения данных ценностей и норм человеческое общество не могло бы существовать, поэтому можно сделать вывод, что и социальная реклама в тех или иных формах (устной, наглядной, письменной и т.д.) существовала всегда [3, 6]. В кризисные периоды происходит пересмотр норм поведения в обществе, проявляются проблемы с усвоением общественно значимых ценностей, в первую очередь в молодежной среде [2]. Ведь реклама оказывает активное воздействие на ценностные ориентации молодого поколения вследствие незавершенности процесса формирования мировоззрения молодых людей. Это связано, прежде всего, с одной стороны, с социальной незрелостью молодежи, с ее несформированными оценочными критериями, а с другой стороны, с ее творческой активностью и силой. Одним из возможных эффективных инструментов противодействия данным негативным явлениям может являться увеличение объемов социальной рекламы в рамках разрабатываемой государственной идеологической программы воспитания молодого поколения.

Проблемы формирования правовой культуры являются насущными для любого государства. Органы власти и управления Российской Федерации все больше говорят о необходимости формирования и развития правовой культуры, подчеркивая при этом, что рост преступности происходит из-за низкого уровня правовой культуры россиян. В рамках решения проблемы формирования правовой культуры россиян государственные структуры принимают меры по правовому воспитанию и образованию граждан, что, в частности, выражается в региональных целевых программах. Однако в них мало внимания уделяется рекламе как одному из факторов формирования правовой культуры личности.

В настоящее время в процессе формирования правовой культуры личности признается участие таких социальных институтов, как семья, властные структуры, система образования, общественные объединения, СМИ – изучению их влияния посвящено достаточное количество научных трудов. Институту рекламы в данном случае почти не уделяется внимания. Выполняя информационную, коммуникативную, образовательную, социальную, идеологическую, культурно-эстетическую и другие функции, реклама способствует правовым воспитанию, образованию, пропаганде и агитации, конечным результатом которых является формирование правовой культуры личности.

Значимость рекламы заключается в возможности обратного взаимодействия с индивидом, что может использовать как государство, так и общественная или коммерческая организация в целях исследования определенного вопроса, в том числе состояния правовой культуры личности и общества в целом. Реклама, затрагивая

правовые темы, транслирует определенные ценности и влияет на формирование ценностных ориентаций членов социума, является одним из наиболее важных факторов формирования мировоззрения человека, стереотипов его поведения. Внедряя в сознание людей такие ценности, как: уважение и доверие к государству, самообразование в области права, защита своих интересов, улаживание конфликтов разрешенными методами и т.д., – реклама пропагандирует правовую активность личности, которая является неотъемлемым элементом ее правовой культуры.

Опыт использования рекламы как фактора формирования правовой культуры как за рубежом, так и в нашей стране относительно небольшой, но уже существует. Проведенный анализ показал, что основные темы правового характера в рекламе разных стран различны. Так, в зарубежных рекламных кампаниях наиболее часто звучат такие темы, как защита прав женщин, прекращение насилия, детская беспризорность, подростковая преступность, отмена смертной казни и пр. Например, организации «Transparency International» и «Concept foundation» запускали в Румынии и на территории Евросоюза социальную кампанию, поднимающую проблему взяток под слоганом «Не принимайте вашу первую взятку», проект направлен на молодых сотрудников (18–30 лет) госаппарата [4]. Британская правительственная организация «Home Office», отвечающая за безопасность и порядок в стране, в 2008 году провела рекламную кампанию против уличной подростковой преступности с применением холодного оружия. В реализации проекта использовались радиоролики, печатная и Интернет реклама, которые разрабатывались агентством «RKCR/Y&R» совместно с самими же подростками. Аудиторией данной кампания стали не только молодые люди, но и их родители [4].

В противовес другим странам в России привлечение внимания к вышеобозначенным проблемам с помощью рекламы практически не осуществляется. Главной темой рекламных кампаний, направленных на формирование правовой культуры граждан, являются права, связанные с выборными процессами в Российской Федерации. Значительная часть остальных мероприятий, посвященных формированию правовой культуры граждан, как правило, организуется в рамках таких государственных праздников, как День России, День государственного флага Российской Федерации, День Конституции РФ. Например, в честь Дня России во всех регионах страны десять лет подряд проходит Всероссийская молодежно-патриотическая акция «Я гражданин России!». В ходе реализации проекта, например, в 2008 году в населенных пунктах Ямало-Ненецкого автономного округа распространялись трехцветные ленты – цветов российского флага – и информационные буклеты, разъясняющие значение государственных символов, а среди школьников и студентов проводилась интеллектуальная игра на знание правовых аспектов «Я гражданин». Юным жителям региона в торжественной обстановке впервые вручались паспорта [1].

Следует отметить, что кроме государства рекламодателями информации правового характера могут быть общественные объединения. В России такого опыта практически нет. Нельзя считать таким опытом и предвыборную агитацию и пропаганду кандидатов в депутаты местных органов власти, как правило, по вопросам правового ограничения деятельности в сфере ЖКХ и социального обеспечения граждан. За рубежом общественные организации не только гораздо активнее используют рекламу в целях формирования правовой культуры молодежи, но и разрабатывают нестандартные рекламные приемы, применяя нетрадиционные носители. К сожалению, среди отечественных общественных организаций, занимающихся защитой прав человека, пока нет объединений, которые так же активно вели бы правовую пропаганду, используя множество методов, в том числе рекламных.

Инициатором социальной рекламы как фактора формирования правовой культуры молодежи может быть и коммерческая структура. Практика использования социальных проблем распространена больше в рекламных кампаниях зарубежных коммерческих организаций, которые таким образом заявляют обществу о своей социальной ответственности [5]. В России показательной является деятельность компании «Консультант Плюс», которая уделяет большое внимание развитию некоммерческих, общественно значимых проектов, способствующих широкому распространению правовой информации в нашей стране («Программа информационной поддержки российской науки и образования», «Программа информационной поддержки российских библиотек», «Правовая информация в открытом доступе», издательская и просветительская деятельность и пр.) [7].

В Тюменской области некоммерческие проекты «Консультант Плюс» реализуются и координируются региональным центром «Полное ПРАВО», который кроме вышеобо-

значенных программ, инициирует местные кампании, направленные на формирование правовой культуры молодежи. Реализуются областные конкурсы среди школьников и молодежи: конкурс детского рисунка «Не считай ворон – изучай закон!», олимпиада для школьников «Лучшие по праву», студенческая деловая игра «твое ПРАВО» и др. В реализации данных проектов одним из факторов формирования правовой культуры является реклама.

Заключение

Таким образом, необходимо развивать практику применения рекламных методов и средств с целью формирования правовой культуры российского общества. Выгодно это не только государству: реализация данных проектов вызывает интерес общественности, широко освещается в СМИ и может служить дополнительной имиджевой рекламой общественных и коммерческих организаций. Интерес государства к проблеме формирования правовой культуры молодых людей средствами социальной рекламы поможет сохранению социальной стабильности общества в непростой период развития нашего общества, в период социально-экономического кризиса.

Список литературы

1. Бучинская А. Как воспитать Гражданина? // Тюменские известия. – 2008. – № 91.

2. Лисовский В.Т. Духовный мир и ценностные ориентации молодежи России – СПб.: СПбГУП, 2000. – 519с.

3. Савельева О.О. Социология рекламы: монография – М.: ГНО «Прометей» МПГУ, 2004. – 296 с.

4. Толмачева С.В., Титова Е.С. Реклама как фактор формирования правовой культуры личности: зарубежный и российский опыт // Глобализация: мифы и реальность: Материалы международной научно-практической конференции. – Тюмень: ТГАМЭИУ, 2008. – С. 316–319.

5. Ученова В.В. Философия рекламы. – М.: Гелла-принт, 2003. – 208 с.

6. Федотова Л.Н. Социология рекламной деятельности – М.: Гардарики, 2002. – 272 с.

7. Официальный сайт © КонсультантПлюс, 1992-2014 [Электронный ресурс)], 2014.

References

1. Buchinsky A. Kak to bring up the Citizen? // Tyumen news, 2008, no. 91.

2. Lisovsky V.T. an inner world and valuable orientations of youth of Russia – SPb.: СПбГУП, 2000. 519 p.

3. Savelyeva O.O. *Social Advertising: Monograph*. Moscow, 2004. 296 p.

4. Tolmacheva S.V., Titov E.S. Advertizing as factor of formation of legal culture of the personality: foreign and Russian experience // Globalization: myths and reality: Materials of the international scientific and practical conference – Tyumen: TGAMEIU, 2008. pp. 316–319.

5. Uchenova V.V. *Philosophy advertising*. Moscow, 2003. 208 p.

6. Fedotova L.N. *Sociology of advertising activities*. Moscow, 2002. 272 p.

7. Official site © ConsultantPlus, 1992-2014 [Electronic resource)], 2014. URL: http://www.consultant.ru/popular/advert/26_1.html#p62// (date of the address 3.04.2014).

Рецензенты:

Барбаков О.М., д.соц.н., профессор, заведующий кафедрой математических методов в экономике Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень;

Белоножко М.Л., д.соц.н., профессор, заведующий кафедрой маркетинга и муниципального управления Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 801.52

РОЛЬ СЛОВОСЛОЖЕНИЯ В ВЫРАЖЕНИИ ОЦЕНОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ В СУБСТАНДАРТНОЙ ЛЕКСИКЕ АФРОАМЕРИКАНСКОГО СОЦИАЛЬНО-ЭТНИЧЕСКОГО ДИАЛЕКТА

Александрова Т.А.

ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», Саратов, e-mail: talexandrova503@yandex.ru

Наиболее ярко в афроамериканском социально-этническом диалекте выражена субстандартная лексика, которая располагает широким набором средств для репрезентации самых разных экспрессивных состояний и характеристик. В статье предоставляется исследование субстандартной оценочной лексики афроамериканского социально-этнического диалекта в плане взаимодействия лингвистических и социокультурных аспектов. Рассматриваются языковые единицы, образованные путем словосложения, бытующие в субстандартной лексике афроамериканского социально-этнического диалекта. В процессе изучения особенностей словосложения наиболее распространенными и продуктивными способами являются простое соположение основ различных частей речи и сложное словообразование, одновременно использующее аффиксацию и сложение корневых морфем. Тщательный анализ выражения потенциала оценки показывает абсолютное лидерство детерминативных сложных существительных, создающих отрицательную оценочность. В статье делаются выводы о высоком эмоционально-оценочном потенциале субстандартной лексики афроамериканского социально-этнического диалекта.

Ключевые слова: афроамериканский социально-этнический диалект, субстандартная лексика, словообразование, словосложение, оценка, оценочная лексика

ROLE OF THE WORD COMPOSITION IN THE EXPRESSION OF EVALUATIVE MEANINGS IN THE SUBSTANDARD LEXICON OF THE AFRO-AMERICAN SOCIAL AND ETHNIC DIALECT

Aleksandrova T.A.

Saratov State Legal Academy, Saratov, e-mail: talexandrova503@yandex.ru

The substandard vocabulary which has a wide set of tools for representation of many different states and expressive characteristic is vividly expressed in the Afro-American social and ethnic dialect. The article deals with the research of substandard evaluative lexicon of the Afro-American social and ethnic dialect in terms of interaction of linguistic and sociocultural aspects. The author considers the language units formed by the word composition in the substandard lexicon of the Afro-American social and ethnic dialect. In the course of studying the features of the word composition, the author singles out the most widespread and productive ways: 1) simple matching of the bases of various parts of speech and 2) difficult word formation using affixation and addition of root morphemes. The careful analysis of the expression evaluation capacity shows absolute leadership of the determinative compound nouns creating negative estimation. The author makes interesting conclusions about the high emotional and evaluative potential of the substandard lexicon of the Afro-American social and ethnic dialect.

Keywords: Afro-American social and ethnic dialect, substandard lexicon, formation of words, word composition, estimation, evaluative vocabulary

Являясь средством коммуникации для определенной части афроамериканцев, проживающих на территории США, афроамериканский социально-этнический диалект (далее ААСЭД), будучи ограниченным в плане социально-коммуникативных сфер использования в условиях доминирующего положения американского варианта английского языка, обладает рядом фонетических и морфолого-синтаксических особенностей, при этом в нем присутствует значительный пласт субстандартной (сленговой, жаргонной, арготической, грубо вульгарной) лексики, обладающей семантикой оценки.

Наиболее часто оценка присутствует в лексическом составе языка, поскольку он непосредственно отражает те изменения, которые происходят в обществе. Оценка как ценностный аспект значения присутствует в самых разных языковых выражениях. Она может быть ограничена элементами, меньшими, чем слово, а может характеризовать и группу слов, и целое высказывание. Целью данного исследования является выявление специфики образования субстандартных оценочных единиц ААСЭД посредством словосложения. В работе широко применялись описательный и сравнительно-сопоставительный методы, метод лексикографического отбора, представленный в виде анализа письменных источников на наличие в них субстандартной лексики.

Значение сложного слова – это прежде всего то, что позволяет ему означать тот или иной предмет действительности, а воспринимающему соотносить сложное слово с определенным предметом действительности [1, с. 98; 4, с. 15]. Формальная операция сложения служит отражению и выражению связанности предметов и процессов в действительности. Ввиду чрезвычайной сложности возможных типов связей

в окружающем мире возникают семантические структуры разного содержания. Словосложению присущ менее стандартный характер, чем словопроизводству; единству структурных признаков модели не препятствует большой разброс значений у сложных слов, реализующих эту модель. Поэтому появление в живом языке сложных слов можно рассматривать как «одно из проявлений общего процесса семантической конденсации лексики, протекающего во многих языках и вызванного тенденцией к устранению расчлененности формы, возникающей при обозначении понятий» [3, с. 127].

Почти все эмоционально-оценочные существительные, употребляемые в субстандартной лексике ААСЭД в качестве узуальных субстандартных единиц, по типу синтаксико-семантической связи между компонентами представляют собой определительные (или детерминативные) сложные существительные. Самым распространенным и продуктивным способом субстантивного словосложения является простое соположение основ. При образовании данных лексических единиц происходит соположение основ различных частей речи по следующим моделям:

N + **N** = **N**: *egghead* ‘умник’, *speedball* ‘кокаин вместе с героином’, *airhead, pothead* ‘куритель марихуаны’, *joystick* ‘сигарета марихуаны’, *dopeman* ‘продавец наркотиков’, *boneyard* ‘кладбище’, *barrelhouse* ‘расхлябанный фортепианный стиль джаза и блюза’, *roadhouse* ‘питейное заведение’, *gatemouth* ‘сплетник’ – *“The eggheads aren’t exactly taking over the world”* [7]; “*Bring your joystick over, and we’ll do some bongs*” [7];

A + **N** = **N**: *bluebird* ‘наркотики’, *shortgun* ‘трубка для курения марихуаны’ – “*There was this store, see where you could buy fancy pipes and shortguns and stuff”* [7];

V + **Adv** = **N**: *go-fast* ‘амфетамин’, *blowhard* ‘болтун’ – “*You are just a big blowhard*” [7].

Num (numeral) + **N** = **N**: *eightball* ‘героин’, *tenspot* ‘счет в десять долларов’ – “*It we’ll cost you a tenspot to get the book, in the paperback, that is”* [7];

Одним из основных способов словопроизводства, отражающих сложные интеграционные процессы наименования в субстандартной лексике ААСЭД, является сложнопроизводное словообразование, одновременно использующее аффиксацию и сложение корневых морфем. Сложнопроизводное слово, таким образом, характеризуется целостностью, структурной слитностью, объединяя в морфологическое целое синтагму: определяющее / определяемое [6].

Сложность механизма образования сложнопроизводных слов состоит в том, что производящей основой является не первый или второй компонент, а сложная основа, к которой одновременно в акте словосложения присоединяется и аффикс. Основным признаком при этом является семантический, мотивирующий сложнопроизводное слово с соответствующими словосочетаниями без суффиксальной морфемы [2]. Таким образом, это особая категория вторичных образований, имеющих в своем составе более одной мотивирующей основы и суффиксальную морфему или суффиксальную последовательность, присоединенных в одновременном акте словосложения и суффиксации, синтезируя и интегрируя закономерности и специфику обоих способов словообразования.

Особый интерес для исследования в этом плане представляют собой следующие субстантивные сложнопроизводные модели, которые характеризуются одновременным актом сложения основ и суффиксации:

A + **N** + **er** = **N**: *blackbirder* ‘работорговец или тот, кто финансирует работорговлю’, *freeloader* ‘нахлебник, тунеядец’ – “*There are a lot of freeloaders here*” [7];

N + **V** + **er** = **N**: *eye-opener* ‘наркотическое вещество’, *cotton-picker* ‘никчемный человек’ – “*You are silly cotton-picker! What do you mean?”* [7];

N + **V** + **ing** = **N**: *lead-poisoning* ‘смерть’ – *“He pifted because of a case of lead-poisoning”* [7];

N + **N** + **er** = **N**: *bung-duster* ‘сигарета’, *corn-stalker* ‘сигарета марихуаны’, *baby-kisser* ‘политик’.

При образовании сложных существительных с оценочным значением формирование положительной или отрицательной оценки происходит в результате того, что семантическая структура одного из компонентов модели содержит те или иные оценочные семы: *chickenhead* (*any dumb person (usually refers to women unfortunately) who clucks (speaks) alot, and walks around aimlessly or without purpose (like a chicken with its head cut off))* ‘глупая, особенно по отношению к женщине’ < *chicken* ‘курица’ + *head* ‘голова’, *dopeman (a drug seller)* ‘продавец наркотиков’ < *dope* ‘наркотики’ + *man* ‘человек’, например, *«Give me all the chickenheads from Pasadena to Medina, let B.I.G. get in between ya»* [5].

При образовании сложнопроизводных прилагательных наиболее продуктивными являются следующие модели:

A + **N** + **ed** = **A**: *hard-nosed* ‘упрямый’, *double-domed* ‘интеллектуальный’, *numb-brained*, *thickheaded* ‘глупый’ – “*My friend*

is so thickheaded, he swears that all arabs are out to hurt someone" [8];

N + **V** + **ed** = **A**: *tangle-footed* 'пьяный', *dad-blustered* 'проклятый';

N + **N** + **ed** = **A**: *chicken-hearted* 'трусливый';

A + **V** + **ing** = **A**: *free-wheeling* 'независимый' – "*Man, Ryan Adams was free-wheelin' tonight at his concert in the park. He must have been really drunk. But he was good enough so that I didn't ask for my money back"* [8];

A + **V** + **ed** = **A**: *weak-jointed* 'пьяный', *double-distilled* 'здоровый';

P + **N** = **A**: *off-color* 'гомосексуальный', *on-edge, on-heat* 'сексуально возбужденный', *on-fire* 'очень привлекательный, сексуальный'. Иногда эта модель осложняется введением артикля: *on-the-hill* 'беременная', *on-the-town* 'ищущий сексуальных удовольствий', *off-the-wall* 'необычный, нетрадиционный' – "*On fi-yeeaarr*!*"* [8];

Participle + **P** = **A**: *laid-back* 'расслабленный', *spaced-out* 'находящийся под влиянием наркотиков', *dragged-out* 'усталый, выжатый';

N + **P**articiple = **A**: *doggone* 'проклятый'. – "*Get every doggone Greyhound bus line in the country and get their asses moving to New Orleans"* [8];

При образовании прилагательных, например, *big-eye (greedy)* 'жадный' < *big* 'большой' + *eye* 'глаз', *thickheaded (silly)* 'глупый' < *thick* 'толстый, глупый, тупой' + *head* 'голова' негативная оценка производного прилагательного обусловлена первым компонентом модели, который имеет понятийно обусловленную отрицательную оценку – 1. "*And the flashing icons and animation was a big-eye catcher"* [7]; 2. "*He's so thickheaded he can play football without a helmet"* [7].

Появление положительной или отрицательной оценки в прилагательных иногда зависит и от того, что оба компонента содержат те или иные семы оценки: *groovy-looking (cool, pleasant)* 'великолепный' < *groovy* 'великолепный' + *look* 'хорошо выглядеть' – "*I love the Hammond. A boarded, longhaired, groovy-looking fellow"* [7].

При образовании глаголов оценка, которая формируется в сложных словах, обусловлена наличием сем понятийно обусловленной оценки в семантической структуре глагола: *to greenwash (to launder money)* 'отмывать деньги' < *green* 'деньги' + *wash* 'мыть' –"*The treasurer hired someone to greenwash the cash"* [7].

Как видно из приведенных примеров, причиной создания новых слов является стремление к увеличению большей экспрессивности, к приданию им особых эмоционально-оценочных коннотаций. Так, обозначения типа *gashead, butterhead* отражают отсутствие этнически ориентированного мышления у тех афроамериканцев, которых их черные братья считают расовыми отщепенцами. Именно через слова такого рода культивируется и формируется грубый расистский стереотип чернокожих американцев. Ущербность общественного положения части афроамериканцев нередко выливается в уродливые формы протеста против личности и общества, что в свою очередь сказывается в образовании значительного количества лексических единиц, связанных с преступным миром и его деятельностью в черных гетто, *dopeman, eightball, to greenwash*. Чернокожие американцы открыто используют самые прямые и откровенные сексуальные термины, обозначающие различные половые извращения и отклонения как форму социального протеста для того, чтобы шокировать общественность и одновременно показать, насколько раскрепощенными они являются сами: *body-snatcher, on-heat, beanpieces, off-color*.

В результате компонентного анализа образования субстандартных оценочных единиц ААСЭД посредством словосложения выявлено, что наиболее распространенными и продуктивными способами являются простое соположение основ различных частей речи и сложное словообразование, одновременно использующее аффиксацию и сложение корневых морфем. Абсолютное большинство принадлежит здесь детерминативным сложным существительным. Сложные узуальные эмоционально-оценочные лексические единицы, служащие для создания в субстандартной лексике ААСЭД *положительной* оценочности, уступают лексемам, создающим *отрицательную* оценочность:

а) в количественном отношении;

б) в образности.

У большинства положительно заряженных сложных слов компонент, несущий эмоционально-оценочную нагрузку, не обладает такой яркой образностью (как у негативных). Не вызывает сомнения то, что выделенные лексические единицы ААСЭД, передавая экспрессивно-эмоциональные наименования денотатов и их признаков, отражая ироническое, насмешливое, презрительное, шутливое, уничижительное или пренебрежительное отношение говорящего к предмету разговора, оказывают воздействие непосредственно на менталитет афроамериканского населения США.

Список литературы

1. Кубрякова Е.С. Типы языковых значений. Семантика производного слова. – М.: Наука, 1981. – 200 с.

2. Немченко В.Н. Современный русский язык. Словообразование. – М.: Высшая школа, 1984. – 265 с.

3. Омельченко Л.Ф. Продуктивные типы сложных слов в современном английском языке. – Киев: Вища школа, 1981. – 144 с.

4. Шмелев Д.Н. Проблемы семантического анализа лексики. – М.: Наука, 1973. – 280 с.

5. Atoon P. The Rap Dictionary: сайт. – URL: http://www.rapdict.org/ (дата обращения 29.10. 2013).

6. Marchand H. The Categories and Types of Present-Day English Word- Formation: A Syncronic-Diacronic Approach. – Birmingham: Univ. of Alabama Press, 1986. – 379 p.

7. Spears R. NTC's Dictionary of American Slang and Colloquial Expressions. – Illinois: Lincolnwood, 1991. – 528 p.

8. The Urban Dictionary: сайт. – URL: http://www.urbandictionary.com/ (дата обращения 29.10.2013).

References

1. Kubrjakova E.S. *Tipy jazykovyh znachenij. Semantika proizvodnogo slovajuj* (Types of language values. Semantics of the derivative word). Moscow: Nauka, 1981. 200 p.

2. Nemchenko V.N. *Sovremennyj russkij jazyk. Slovoobrazovanie* (Modern Russian Language. Wordformation). Moscow: Vysshaja shkola, 1984. 265 p.

3. Omel'chenko L.F. *Produktivnye tipy slozhnyh slov v sovremennom anglijskom jazyke* (Productive types of compound words in modern English). Kiev: Vysha shkola, 1981. 144 p.

4. Shmelev D.N. *Problemy semanticheskogo analiza leksiki* (Problems of the semantic analysis of lexicon). Moscow: Nauka, 1973. 280 p.

5. Atoon P. *The Rap Dictionary.* Available at: http://www.rapdict/org/ (accessed 29. *10. 2013).*

6. Marchand H. *The Categories and Types of Present-Day English Word- Formation: A Syncronic-Diacronic Approach.* Birmingham: Univ. of Alabama Press, 1986. 379 p.

7. Spears R. *NTC's Dictionary of American Slang and Colloquial Expressions.* Illinois: Lincolnwood, 1991. 528 p.

8. The Urban Dictionary. Available at: http://www.urbandictionary.com (accessed 29.10.2013).

Рецензенты:

Родионова О.С., д.фил.н., профессор, заведующая кафедрой немецкого и французского языков, ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Саратов;

Горбунова Н.В., д.соц.н., профессор, заведующая кафедрой иностранных языков Саратовского социально-экономического института (филиала), ФГБОУ ВПО «РЭУ имени Г.В. Плеханова», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 821.512.141

КОНЦЕПЦИЯ ЛИЧНОСТИ В РОМАНАХ О КРЕСТЬЯНСКОЙ ВОЙНЕ 1773–1775 ГОДОВ (Г. ИБРАГИМОВ, Я. ХАММАТОВ, М. ГИЛЯЗЕВ)

Хасанов Р.Ф.

Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Бирск, e-mail: academy@birsk.ru

В статье рассмотрены башкирские исторические романы о Крестьянском восстании 1773-1775 годов. Отмечая традиционализм авторов в создании общей картины события, в показе его движущих сил, причин, автор статьи пишет о новаторстве башкирских романистов в обрисовке руководителей восстания. При этом авторская концепция личности исторического деятеля выстраивается на том положении, что для башкир восстание было не столько классовой борьбой бедных против помещиков, феодалов, а борьба национально-освободительная, борьба за духовную, религиозную свободу. В статье также рассмотрены особенности создания образов, психологической характеристики героев, мотивная структура и т.п. В этом плане более подробно проанализированы романы «Салават-батыр» Я. Хамматова и «Камни Канзафара» М. Гилязева. В них продолжены традиции классического башкирского исторического романа послевоенного периода в плане эпического изображения событий и лиц определенной исторической эпохи, в создании образа героя времени.

Ключевые слова: исторический роман, историзм, концепция личности, образ, внутренний монолог, психологизм, мотив, субъективное повествование

THE CONCEPTION OF A PERSON IN THE NOVELS ABOUT THE PEASANT WAR OF 1773-1775 YEARS (IBRAGIMOV G., KHAMMATOV Y., GILYAZEV M.)

Khasanov R.F.

Birsky branch of BashSU, Birsk, e-mail: academy@birsk.ru

The article under consideration tells about some genre peculiarities of the historical and biographical novel. It is mentioned that it's artistic structure includes some features of the historical narration, scientific biography, and narrative documentation. In this work the questions of the fiction biography are analysed by the example of the novel «The Stones of the Kanzafar» by Gilyazev M. This work continues the traditions of classical bashkir historical novel of the post-war period, recreates the image of that time hero- the active member of the Pugachov revolt. The life and fate of the non-ordinary personality allowed the author to include in the narration more facts and describe the social and political atmosphere of the represented epoch. The novelist concentrates his attention on the personality of Kanzafar Usaev, whose image is created by the documents and the artistic fiction. The novel is marked by the psychologisme and lyricism, and with the combination of chronicle elements with the imaginary plot.

Keywords: a historical and biographical novel, a historical method, an artistic fiction, an image, an inner monologue, indirect speech, psychology, motive, symbol, subject narration

В башкирской исторической романистике есть несколько произведений, обращенных к событиям и лицам конца XVIII столетия. Это романы «Кинзя» Гали Ибрагимова, «Салават-батыр» Яныбая Хамматова, «Камни Канзафара» Мансафа Гилязева, повести «Фельдмаршал Пугачёва» Гайсы Хусаинова, историко-документальное эссе «Сын Юлая Салават» Мираса Идельбаева. Интерес башкирских писателей к данной теме объясняется прежде всего тем, что башкиры в Крестьянской войне 1773–1775 годов приняли самое активное участие, представляли большую часть пугачёвского войска и оставались верными народному царю до конца. Как признают отечественные историки, «первое место среди нерусских народов, по количеству участников, масштабам выступлений, наконец, по роли в общей борьбе принадлежит башкирам» [6, 152]. О многом говорит и тот факт, что среди пугачёвских командиров более ста были башкирами, о чем пишет профессор Н.М. Кулбахтин [5].

При рассмотрении системы образов этих романов прежде всего обращает на себя внимание личности руководителей восстания, их авторская трактовка. Продолжая сложившуюся в отечественной литературе традицию в изображении и осмыслении данной темы, начатую еще с А.С. Пушкиным, башкирские авторы вместе с тем дополняют, углубляют ее собственным видением, выдвигают свою концепцию личности участников событий. При этом они исходят из того положения, что для башкир это была не столько классовая борьба бедных против богатых, сколько национально-освободительная, антиколониальная, борьба за духовную, религиозную свободу. Поэтому в ней участвовали все – люди простые и верхушка башкирского общества (феодалы, старшины, абызы, турэ, муллы).

«Кинзя» Г. Ибрагимова [4] в литературоведческой науке рассмотрен довольно подробно (работы Р.Н. Баимова, Г.Б. Хусаинова, К.Д. Муртазина, Р. Шакура и др.).

Здесь же отметим, что он стал одним из первых произведений в башкирской литературе, в котором с эпической широтой изображены события Крестьянской войны, созданы образы многих её участников, среди которых на первом плане Кинзя Арсланов – главный полковник башкирских войск в стане Пугачёва. Автор детально рисует процесс духовного становления героя, начиная с учёбы в медресе и кончая его приходом в лагерь восставших крестьян, рассказывает о его учителях-наставниках. Логическим завершением процесса духовного формирования становится его приход к Пугачёву, хотя Кинзя знает, что народный царь на самом деле является самозванцем. Но он встает на сторону того, кто за народ.

Роман Я. Хамматова «Салават-батыр» [9] примечателен обилием фактического материала и действующих лиц. В нем в сжатом виде воспроизведены основные события, связанные с пугачевским восстанием, созданы образы Пугачёва и многих его сподвижников. В трактовке башкирского писателя Пугачёв – личность неординарная, наделенная талантом военачальника-организатора, способного на решительность, самоотверженность. Вместе с тем автор рисует картины, в которых читатель видит противоречивость его характера, непоследовательность действий, а в конечном итоге обреченность затеянного им дела. Пугачёв жесток по отношению к врагам, долго не раздумывая, приказывает казнить пленных, а его войско с молчаливого согласия предводителя творит бесчинства – грабит, убивает во взятых крепостях, селениях, городах. «Пугачёв видел, как беснуются дорвавшиеся до богатой добычи его люди, но не вмешивался, пускай, мол, отведут душу как следует» (220). Сам он тоже непрочь повеселиться, «отвести душу» на застольях, гуляньях. (141). Слабость его натуры подчеркнута тем, что он охоч до внешнего блеска, показной «высокости» своей личности. Вот каким предстает Пугачёв перед Канзафаром Усаевым, одним из его соратников: «Одетый в шелковый халат тот (Пугачёв), словно, турецкий паша, горделиво восседал на своем «троне», опустив на расстеленный перед ним богатый персидский ковер обутые в красные сапоги ноги» (200). Ряд других эпизодов и картин также играют на «снижение» образа народного царя. Вот как авторское воображение рисует картину бегства войск Пугачёва во главе с предводителем от преследования Михельсона: «Пугачёву не осталось ничего другого, кроме как присоединиться к общей массе. Он так спешил оторваться от преследования, что вскоре оставил всех позади…(233).

И перед казнью в отличие от своего соратника Афанасия Перфильева он показан раскисшим, упавшим духом. Можно заключить, что автор романа недвусмысленно дает понять, что Пугачёв – самозванец, взваливший на себя неподъемный груз, замахнувшийся на сильную еще самодержавную власть и попавший в ее жернова.

Колоритно обрисован Салават Юлаев. Первая часть романа воссоздает его детство, юность, годы, проведенные рядом с родителями. Вторая часть изображает героя как умелого военачальника, пугачевского бригадира, организовавшего успешное сопротивление правительственным войскам на северо-востоке Башкирии, а заключительная – арест, наказание и каторгу.

Автор поэтизирует и героизирует личность Салавата. Он пишет стихи, поет песни, посвященные Уралу, родному народу, любимой, мечтает о счастливой мирной жизни в кругу семьи. Не по годам возмужалый, он становится предводителем большого отряда, представляет серьезную угрозу самодержавной власти. Известно, что в подавлении восстания, в аресте его участников, в том числе и Салавата, принимал участие и легендарный А.В. Суворов. Не умаляя заслуги легендарного русского полководца перед Россией, Я. Хамматов тем не менее пишет, что правда на стороне Салавата и его народа, что фельдмаршал – проводник колонизаторской политики царизма в башкирском крае. «В глазах многострадального башкирского народа Суворов был не прославленным полководцем, а одним из наиглавнейших карателей» (281). Так, прибегая к антитезе, писатель ярче выражает свою мысль, свое отношение к двум историческим личностям.

Мотивами трагизма и безысходности пронизаны последние страницы романа, повествующие о жизни Салавата и его товарищей на каторге в балтийской морской крепости Рогервик. Его терзают не столько физические страдания, сколько духовные муки. Он, словно степной орел с подбитым крылом, полон отчаяния и тоски по родине, по родным и близким. Трогательно описаны мытарства каторжников, занятых бессмысленной работой по перетаскиванию каменных глыб, тяготы и мучения героя и его отца Юлая.

В 2013 году увидело свет еще одно произведение на традиционную тему. Роман М. Гилязева «Камни Канзафара» [3] посвящен Канзафару Усаеву, одному из видных сподвижников Пугачева. Это первое художественное произведение о незаслуженно забытом герое, неутомимом борце с тиранией. В документальных источниках о нем

говорится в материалах следствия по делу Пугачева, также он проходит эпизодическим персонажем в романах Вяч. Шишкова «Емельян Пугачев» и С. Злобина «Салават Юлаев». Известно, что Канзафар Усаев в октябре 1773 года примкнул к восставшим и за короткое время пребывания в стане Пугачева удостоился чина полковника, а затем бригадира (генерала). Предводитель поручал ему самые ответственные задания, посылал на опасные участки. После поражения Канзафар Усаев был приговорен к вечной каторге и отправлен в эстонскую крепость Рогервик (ныне г. Палдиски). Он один из восьми сосланных туда участников восстания, проведший почти четверть века рядом с Салаватом Юлаевым и его отцом Юлаем Азналиным и умерший последним из них в 1804 году. Эти и другие факты биографии героя легли в основу сюжета романа.

Сверхзадачей автора явилось воссоздание физического и морального облика полузабытого исторического лица. При этом он опирается на имеющиеся документы, материалы следствия, воспоминания участников событий. В историко-биографическом романе важно умение автора отобрать те детали, эпизоды, события из жизни героя, которые наиболее полно характеризуют его время, условия, в которых он рос, формировался. Основные события романа происходят в период с осени 1773 по осень 1774 года. Это время активных действий Канзафара Усаева в войсках Пугачева. Вместе с тем писателю важно выявить истоки характера своего героя. Отсюда обращение к приему ретроспекции, к рассказу о его юности, о годах учебы в медресе Батырши, ставшим кумиром, духовным наставником Канзафара.

Масштаб личности главного героя позволяет автору включить в роман довольно большой фактический материал. Экскурсы в прошлое расширяют географические и временные рамки произведения, придавая ему черты историко-документального повествования и романа-хроники. При такой хронотопической широте образ Канзафара является связующим звеном. Предпочтение отдается субъективному повествованию, при котором основные события и лица увидены героем, пропущены через его восприятие, отношение и оценку. Его глазами мы видим Емельяна Пугачева, Кинзю Арсланова, Салавата Юлаева, Юлая Азналина, Батыршу; осада, штурм, взятие крепостей, заводов также даны через его восприятие.

Композиционно роман организован таким образом, что повествование ведется от общего к частному, от характерного к единичному. В биографии главного героя выделяются два периода – жизнь до и после ареста. В первой части преобладает событийность, сюжетная динамика, «центробежность». Во второй – круг лиц и событий сужается, описательность сменяется изобразительностью, усиливается психологизм; хроникальность уступает место романному сюжету, пронизанному элегическими, лирическими, драматическими тонами, наполненному символическим смыслом. Здесь можно говорить о так называемом «центростремительном сюжете», развитие которого осуществляется во внутренних монологах героя в форме несобственно-прямой речи. Центральный персонаж представлен в одиночестве, погруженным в тягостные раздумья о причинах поражения восстания, о судьбе своей семьи; в голосе автора и героя звучат мотивы скорби, трагического осознания несбывшихся надежд.

Обстоятельства жизни Канзафара и его соратников на каторге во многом воссозданы воображением автора. Он проникновенно рисует внутренний мир человека, навсегда оторванного от родины, от семьи, лишенного самого дорогого – свободы, обреченного на вечное прозябание, на каторжный, бессмысленный труд. Автор не нарушает логики характера своего героя, который и в таких условиях не теряет бодрости духа, служит опорой для других каторжан, живет верой в торжество справедливости в будущем. Оставленные им на берегу моря камни с надписями «Канзафар» и «Салават» – это своего рода памятник героям, след их пребывания на земле.

В композиции романа в целом и в характеристике образов в частности заметную роль играют мотивы дома и дороги, которые имеют одновременно и прямое, и условно-символическое значение. Вся жизнь героя – это дорога, он вечно в пути. Уже в начале романа Канзафар отправляется на встречу с «народным царем» и в дальнейшем находится в постоянном движении. Это поездки по деревням, селениям, городам, заводам для сбора войск и распространения воззваний Пугачева, это наступления, осады, отступления, побег из плена…

Образы дома и дороги в романе становятся символами двух разных способов жить, двух типов отношения к жизни: дом – уют, очаг, тепло, покой, родные, и дорога – расставание, тоска, печаль, ностальгия, чужбина, война. Поистине герой не знает покоя. «Отрицание дома в качестве постоянного места обитания, уход из дома знаменует поиск новых духовных горизонтов» [1; 8]. На просьбы жены Сурии остаться дома, побыть подольше с сыновьями он

отвечает, что это возможно только в будущем. Поневоле закрадывается сомнение – а был ли реальный Канзафар Усаев таким неудержимым, неустанным и аскетичным? Ведь он был уважаемым муллой, образованным человеком, хорошо знающим Коран, русский язык, мог жить безбедно, в достатке и почитании. Но выбрал иную стезю – дорогу в бессмертие. Здесь мотив дороги обретает метафизический смысл, воспринимается как испытания на его жизненном пути. По мысли М.М. Бахтина, «на дороге своеобразно сочетаются пространственные и временные ряды человеческих судеб и жизней, осложняясь и конкретизируясь социальными дистанциями, которые здесь преодолеваются» [2, с. 504]. Дорога, выпавшая на долю Канзафара, трудная, тернистая, требующая преодоления, борьбы, но именно на ней он формируется как человек, как характер, реализует себя как личность. Преодолевая непростые обстоятельства, делая выбор, принимая решения, временами ошибаясь, колеблясь, герой непреклонно идет к цели.

В трактовке мотивов дома и дороги М. Гилязев продолжает типологическую линию башкирского исторического романа. В романах «Северные амуры» Я. Хамматова, «Кинзя» Г. Ибрагимова, «Там лежат останки батыра» Н. Мусина, «Карасакал» Б. Рафикова и других говорится, что уделом башкирских джигитов были военные походы, жизнь вдали от родных мест, участие в сражениях в составе русской армии. Герой романа «Камни Канзафара» тоже спешит в путь, чтобы поскорее вернуться, вступает в борьбу, чтобы были мир и справедливость на земле. После ареста на последнем свидании с женой он говорит ей, что не ошибся в выбранном пути, что это веление самого аллаха и что борьба за справедливость и свободу – дело святое. Осознание этого дает ему силы и стойкость во время следствия, допросов и пыток. На вопросы судей Канзафар отвечает прямо и открыто, так как не считает себя преступником. «Борьба за счастье и свободу человека – разве это преступно?» – вопрошает он.

Отвечая на прозвучавший ранее вопрос, можно сказать, что и в реальной жизни Канзафар Усаев мог быть таким, каким представлен в романе. Заслуга автора в том, что он вернул из забвенья одного из стойких борцов за народное счастье. Еще А.С. Пушкин, автор «Бориса Годунова», «Арапа Петра Великого» «Истории Пугачева», «Капитанской дочки» и других исторических повествований, выдвинул тезис: «История народа принадлежит поэту». Это отнюдь не означает субъективную поэтизацию истории посредством вымысла, речь идет о художественном осмыслении и исследовании событий и лиц прошлого, об историзме художественного мышления писателя, «об открытии с помощью литературно-художественных средств глубинных токов истории, тех тайных пружин, которые иногда скрыты от глаз рассудительных историков» [8, с. 90].

В этой связи можно вести речь об историзме анализируемого романа. Он заключается в изображении человека в неразрывной связи с общественной средой, в процессе его развития, в зависимости от объективных, конкретно-исторических условий жизни. Автор показывает, что достоинства и ограниченность его героев, особенности их характеров, их духовная и материальная жизнь вырастают на исторической почве, в зависимости от обстоятельств изображаемой эпохи. Пугачев, Канзафар, Салават, Кинзя – это герои своего времени, их яркая, героическая жизнь, драматические судьбы обусловлены историческими факторами. В мирную жизнь сельского муллы вихрем вторгается огонь вооруженной борьбы, ломая устоявшийся порядок вещей, нарушая семейный уклад, приводя к вечной разлуке, трагедии. Обстоятельства, в которых оказываются герои, становятся для них роковыми.

А как обрисован человек, который стоит у истоков этих событий, который привел в движение огромные массы людей? В целом, продолжая классические традиции, М. Гилязев вместе с тем вносит свои штрихи в исторический портрет Пугачева. Писатель не обходит вниманием пушкинский принцип изображения и трактовки данного исторического лица. В романе башкирского писателя Емельян Пугачев также показан и в ореоле величия и славы, и в ситуациях трагической безысходности и бессилия. Образ вождя крестьянской войны раскрыт во всей сложности и противоречивости его личности, совмещающей в себе качества неординарного человека, руководителя масс с чертами бывалого казака, немало повидавшего на свете. Связь с пушкинским героем ощутима в такой детали его портрета, как живые, всегда «сверкающие глаза». На страницах анализируемой книги Пугачев предстает через восприятие главного героя. Канзафар встречается с ним несколько раз. Если в первый раз перед ним бодрый, самоуверенный и крепкий человек, то при дальнейших встречах и беседах он невольно замечает, что Пугачев слабеет духовно и физически, теряет самообладание, словно превращаясь в загнанного зверя. Канзафар обращает внимание и на то, что «народный царь» стремится перенять внешние

атрибуты самодержавной власти – трон, посох, пышное одеяние, замечает, что ему не чужды тщеславие, тяга к роскоши, к застольям, к женщинам. Отдельные детали-символы показывают настороженное отношение к нему окружающих. Во время одной из встреч Пугачев через Канзафара дарит его жене платок. Сурия, принимая подарок, внутренне противится этому, воспринимает его как недобрый знак; ее сердце чует тревогу, приближение чего-то катастрофического. Скоро действительно грянули драматические события – арест Канзафара и его семьи, поимка Пугачева и многих его соратников, клеймение, каторга…

Через образы Пугачева и его сподвижников показаны стихийность и обреченность восстания, его политическая незрелость, слабость движения. В романе не говорится ни об одном крупном сражении, выигранном восставшими. Герой романа с его аналитическим умом, наблюдательностью осознает тщетность усилий предводителя, понимает, что необученные, плохо вооруженные отряды восставших не способны устоять против правительственных войск с их ружьями и пушками, организованностью, воинской дисциплиной, опытными командирами. Диалог Канзафара в конце романа с самым близким ему человеком, женой – это исповедь героя, осознавшего весь трагизм ситуации, но не отрекшегося от избранного пути. В изображении автора он предстает как человек, устремленный к личностно значимым ценностям жизни – свободе, справедливости, равенству, добру. В этой связи уместно привести слова известного психолога В.Н. Мясищева: «Подлинно человеческие цели – это ценности, ради которых лучшие люди жертвовали жизнью, в борьбе за достижение которых они черпали источники «сверхчеловеческой воли», стойкости, выносливости, мужества и терпения» [7, с. 121]. Таков Канзафар у М. Гилязева.

Список литературы

1. Абдуллина А.Ш. Архетип дома в прозе А. Генатулина // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. – № 12. – С. 5–9.

2. Бахтин М.М. Вопросы литературы и эстетики. – М., 1975. – 504 с.

3. Гилязев М. Камни Канзафара // Агидель. – 2013. – № 5, 6.

4. Ибрагимов Г. Кинзя. – Уфа, 1982. – 570 с.

5. Кулбахтин Н.М. Башкирские вожди в Крестьянской войне 1773–1775 г. – Уфа, 2004. – 194 с.

6. Лимонов Ю.А., Мавродин В.В., Панеях В.М. Пугачёв и пугачёвцы. – Л., 1974. – 152 с.

7. Мясищев В.Н. Психология отношений. – Воронеж, 1995. – 259 с.

8. Томашевский Б.В. Пушкин. Кн.2. – М-Л., 1961. – 501 с.

9. Хамматов Я.Х. Салават-батыр. – Уфа: Китап, 2004. – 296 с. (В дальнейшем ссылки на это издание даются в тексте с указанием страницы).

References

1. Abdullina A.Sh. Arhetip Doma v Proze A. Genatulina // Vestnik of Chelyabinsk State University. 2008. no. 12. pp. 5–9.

2. Bahtin M.M. Questions of Literature and aesthetics. M., 1975. 504 p.

3. Gilyazev M. Kamni Kanzafara // Agidel. 2013. no. 5, 6.

4. Ibragimov G. Kinzya. Ufa, 1982. 570 p.

5. Kulbahtin N.M. Bahkir Leaders in The Peasant War 1773–1775 years, Ufa, 2004. 194 p.

6. Limonov U.A., Mavrodin V.V., PaneyahV.M. Pugachov and Pugachovtsi. L., 1974. 152 p.

7. Myasishchev V.N. The Psychology of Relations. Voronezh,1995. 259 p.

8. Tomashevskiy B.V. Pushkin. Book 2. M-L., 1961. 501 p.

9. Khammatov Ya.Kh. Salavat-Batyr. Ufa: Kitap, 2004. 296 p.(Later on the references on this publication are given in the text with the noted pages).

Рецензенты:

Абдуллина А.Ш., д.фил.н., профессор кафедры русского языка, литературы, Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Бирск;

Петишева В.А., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой русской филологии, Бирский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Бирск.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

УДК 165.24

РЫНОЧНАЯ СУЩНОСТЬ ПОНЯТИЯ «ИНФОРМАЦИЯ»

Петриченко Е.А.

НАЧОУ ВПО «Современная гуманитарная академия», Москва, e-mail: mpc@muh.ru

Статья посвящена раскрытию рыночной сущности понятия «информация». Наглядно указано на двойственность информация в условиях рыночной экономики. Сделан вывод о трансформации рынком понятия «информации» от знаний к абстрактным умозаключениям, а также, что сама природа рынка, рыночные отношения, в условиях которых сознание человека выделяет сущность явления, отбирают у информации функцию познания и, естественно, дают, навязывают ей новую сущность. Предварительно эту сущность можно охарактеризовать как синтез объективного и субъективного в соотношении, устанавливаемом рынком. Следовательно, в данной статье мы приходим к вполне определенному выводу: если люди сегодня имеют вопросы к информации, то ответ на них им следует искать в рамках рынка, рыночных отношений. События, происходящие сегодня в мире, дают достаточно достоверных данных, чтобы выдвинуть философскую гипотезу: проникая в общечеловеческие отношения, информация привносит в них все свои противоречивые качества, приобретенные и развиваемые в рынке.

Ключевые слова: информация, рыночная сущность, диалектика, философское исследование, знание

MARKET ESSENCE OF THE CONCEPT «INFORMATION»

Petrichenko E.A.

Non-state accredited private educational institution of higher professional education «Modern Humanitarian Academy», Moscow, e-mail: mpc@muh.ru

The article is aimed at discovering a market essence of the notion ‘information’. It illuminates duality of information in the market economy. The article concludes that market transforms the notion ‘information’ from knowledge to abstract reasoning and that nature of market itself and market relations create conditions for human conscience to extract essence of phenomenon in such a way that cognition becomes impossible and a new essence is imposed. We may provisionally characterize this new essence as a synthesis of objective and subjective in the ration set by market. Therefore, we have drawn a rather ultimate conclusion in this article: if information is under question, the answer is to be found within market itself and market relations. The latest events in the world provide enough reliable data to put forward a philosophical hypothesis: information, penetrating into universal human relations, contributes all of its contradictory properties acquired and developed within market.

Keywords: information, market essence, market, dialectics, philosophic study, knowledge

Казалось бы, зачем ещё раз возвращаться к проблеме, рассмотренной с разных сторон несколько десятилетий тому назад, ведь сегодня термин «информация» широко используется практически во всех сферах человеческой жизни и понятен даже школьнику. Но именно в этом и скрывается проблема. Мало кто знает, что сам термин «информация» появился сравнительно недавно (в 1928 г.) и в достаточно узкой технической области (телеграф) служил для обозначения меры вполне определенной технической единицы (объем передаваемых сигналов). Прошло всего несколько десятилетий, и этот термин был востребован уже в другой научной области – кибернетике, в которой он существенно расширил и изменил свое содержание. Специалисты, ученые и философы вынуждены были признать этот технический термин в качестве понятия, выработав следующее его определение: «Информация (лат. Informatio – разъяснение, изложение) –

а) некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний;

б) одно из основных понятий в кибернетике» [7].

С тех пор произошли коренные изменения в жизни человечества, в том числе в общественном устройстве многих стран, в научных сферах, а философско-научное определение понятия «информация» оставалось прежним. Время от времени учеными предпринимались попытки скорректировать данное определение, но безрезультатно. Мнения ученых и философов разделились, а все споры свелись к следующим вопросам: «что такое информация и информация – это понятие или категория? С философских позиций, если это понятие, то оно должно служить для обозначения чего-то объективного; если это категория, то она должна обозначать какой-то момент движения (или развития) какой-то объективной формы материи. Пока ясного ответа в сегодняшних дискуссиях на данный вопрос не найдено [3].

В данной статье представлены наши предварительные заключения относительно сущности информации на базе рассмотрения её с позиций философской категории «Сущность и явление» [6].

Безусловно, широкому кругу людей сегодня постановка такой задачи в отношении

информации покажется довольно странной, отвлеченной от практики жизни. И это вполне закономерно, если подходить к данной задаче с позиций рыночных отношений, властвующих сегодня в общественной жизни людей. Информация как рыночный термин или, возможно, как рыночное понятие сегодня не требует ни определения, ни философского исследования. Ниже кратко изложим наши соображения относительно рыночной сущности информации.

Никто не может отрицать тот факт, что ни один бизнес и связанные с ним области человеческой деятельности просто не смогут существовать, развиваться и конкурировать без информации. Точнее – без получения и обмена необходимыми для функционирования рынка данными и сведениями.

Сегодня следует также принять как данное, что информация, в тех формах, в которых она существует, просто необходима людям для принятия правильных решений при выборе товаров и услуг на рынке. Особо подчеркнем – мы говорим о рыночных решениях, о рыночных выборах, о поступках, диктуемых правилами и законами рынка, а не о жизненно необходимых решениях и поступках. Поскольку рыночный уклад жизни, рыночные правила и потребности нередко вступают в противоречие с жизненными потребностями человека, постольку эти противоречия в определенных формах и проявлениях несет в себе и рыночная информация.

Действительно, никто не сможет отрицать, что информация, с одной стороны, способствует получению необходимых данных и сведений для принятия соответствующего решения, но, с другой стороны, является также прекрасным, изысканным средством заблуждения. Благодаря этому она одновременно может служить в общественной среде как средство объединения людей ради каких-то целей, но и с таким же успехом она несет в себе свойство разъединять людей, сеять между ними неприязнь и вражду. «Любая информация может быть потенциально опасной. Для любого режима, любого правительства» [4].

На современном этапе практически все философы, несмотря на различный подход к проблеме, отмечают, что само понятие «информация» во многом остается интуитивным и получает различные смысловые наполнения в многочисленных отраслях человеческой деятельности, включая ее противоречивость при рыночном укладе жизни, где она довольно часто используется для манипулирования сознанием потенциальных потребителей, что усложняет определение ее сущности.

Сегодня часто можно услышать утверждение вида: «Информация – это знание,… это общение!» Но так ли это на самом деле?

Если человек читает, то он «получает», говоря философским языком, форму. Сущность содержится в содержании тех терминов, слов, понятий, словосочетаний, предложений, умозаключений и т.п. Филологи подскажут нам, что сущность всего этого комплекса (в философии этот «комплекс» обозначается одним термином – «абстракции»), воспринимаемого сознанием человека, далека от сущности той реальности, к которой у человека проявлен интерес познания.

Если человек слышит, то здесь воспринимаемая сущность ещё дальше от сущности реальной. Не вдаваясь в филологические и физиологические аспекты, достаточно признать, что практически человек воспринимает некоторое «эхо» сущности.

Если человек видит, слышит и читает одновременно, например, новости по телевидению, то разрыв сущностей ещё более увеличивается. В этом случае восприятие индивидом в значительной степени зависит не только от технических средств, но и от особенностей индивидуальных органов чувств.

Мы не будем останавливаться на известной философской проблеме адекватности сущностей реальной и воспринимаемой человеческим сознанием. Этот вопрос достаточно глубоко и разносторонне проработан в философском аспекте в рамках теории познания.

Для нас главное прояснить следующий вопрос: что человек получает под названием «информация»? Человеческое сознание во всех случаях имеет дело с формами, но не с сущностью, оно не имеет непосредственного контакта с реальностью. Оно получает только её форму, организованную вне воспринимающего человека. Это означает, что формирование сущности реальности и последующее формирование к ней отношения происходит в сознании воспринимающего человека.

В таких случаях большинство специалистов – политологов и обществоведов – склонны считать, что здесь виновниками являются сами люди, но на самом деле это свойство природы самой информации. Свойство, ярко проявляемое в рыночных отношениях. Также в настоящее время часто появляются дискурсы на тему информационных войн, без должного рассмотрения самой информации. «Любой серьезный труд о каком-либо ином виде оружия начинается с базовых понятий. Например, в случае ядерного оружия сначала рассказывается о таких понятиях, как атом и атомное ядро. По аналогии логично было бы, говоря

об информационном оружие, начать с ответов на вопросы: «Что такое информация? Что такое информационная система?» Удивительно, но большинство статей или докладов на тему информационной войны, сразу начинаются с определений, даваемых «информационной войне» и «информационному оружию» [5].

Важность междисциплинарного статуса информации и влияние ее на социокультурные механизмы описаны в статье Лукова Вал. А. и Погорского Э.К. «Информатика и новая информационная реальность: философский взгляд» [2].

Не менее наглядно проявляется двойственная сущность рыночной информации в личностном плане. Так, например, интернет, неразрывно связанный с информацией и являющийся ее флагманом, вызывает информационную зависимость и приводит к разрушению мозга, что доказали эксперты под руководством Хао Леи из Китайской академии наук в городе Ухань [8].

Таким образом, если рассматривать информацию в философском аспекте в качестве рыночного явления, следует признать, что никакого общего определения сущности информации выработать на данном этапе невозможно. Мы можем, как это частично показано выше, только выделить те или другие проявления этой сущности. Не более. Не определив сущность, мы не сможем прояснить содержание этого термина, и, следовательно, нет никакой возможности дать однозначный ответ на вопрос: «Это понятие или категория?». Вполне возможно, что в одних моментах рынка это вспомогательный термин, в других – понятие, в третьих – категория, а в некоторых случаях – просто яркий символ без какой-либо либо сущности, т.е. без содержания, но необходимый для привлечения внимания участников рынка (например, реклама). Однако всем участникам рынка абсолютно понятно без какого-либо научного или философского объяснения, что информация – это важный, а в некоторых моментах и ключевой инструмент поддержания успешного функционирования рынка, рыночных правил, рыночных отношений, рыночного уклада жизни.

Предварительное философское осмысление ряда жизненных наблюдений позволяет нам выдвинуть гипотезу, что в рынке природа информации трансформируется – из продукта знания она превращается в продукт абстрактного человеческого сознания. Никто не будет возражать, что в общем виде информация представляет собой продукт, получаемый человеком из сферы абстрактных умозаключений. Человеческое сознание, воспринимая информацию, обязательно подключает воображение. Это происходит объективно и нередко может служить причиной заблуждения человека. Например, при определенных условиях человеческое сознание имеет способность обратить воображаемый образ в степень фантазии, даже в определенной степени осмыслить его, описать, изобразить с помощью различных видов искусства, дискутировать о нем, но не более. Это означает, что в определенных случаях воображение может способствовать формированию представления, далекого от реальности. Обычно это результат оперирования абстракциями – терминами, понятиями, высказываниями, словосочетаниями и т.п. – взятыми произвольно из разных областей человеческой жизнедеятельности. «Они передаются и продаются «реципиентам», «целевым группам», «аудиториям», эти «знания» — не качественны, а избыточная «информация» создает многообразие семантических знаков и смыслов [9]. Могущество человеческого сознания ограничено – это признавали в прежние времена, этим следует руководствоваться и сегодня.

Если в процессе целенаправленного познания человеком объективной реальности абстракция есть продукт отражения реальности в человеческом сознании, то в рынке абстракция – продукт оперирования другими, подобранными стихийно, абстракциями в человеческом сознании.

Следовательно, можно прийти к заключению, что сама природа рынка, рыночные отношения, в условиях которых сознание человека выделяет сущность явления, отбирают у информации функцию познания и, естественно, дают, навязывают ей новую сущность. Предварительно эту сущность можно охарактеризовать как синтез объективного и субъективного в соотношении, устанавливаемом рынком. Таким образом, мы приходим к вполне определенному выводу: если люди сегодня имеют вопросы к информации, то ответ на них им следует искать в рамках рынка, рыночных отношений.

Конечно, это не означает полное игнорирование философского взгляда на информацию. Например, философия, безусловно, может подсказать, что развитие форм функционирования информации в рынке неизбежно ведет к изменению её содержания и – закономерное следствие – к изменению её роли в развитии рыночных отношений, её роли в развитии рыночного уклада общества. Человеческое сознание может только способствовать такому развитию информации, но не может ему препятствовать, не обладает способностью изменить направление этого развития.

С философских позиций вполне очевидно, опять-таки опираясь на законы диалектики, что рано или поздно рыночные отношения приобретут другое качество, рыночный уклад жизни заменит другой уклад, а вместе с этим изменятся также форма и содержание информации.

События, происходящие сегодня в мире, дают достаточно достоверных данных, чтобы выдвинуть философскую гипотезу: проникая в общечеловеческие отношения, информация привносит в них все свои противоречивые качества, приобретенные и развиваемые в рынке. Очень емко это явление описано, например, в монографии Баевой Л.В. «Информационная эпоха: метаморфозы классических ценностей» [1].

На наш взгляд, философия, которая испокон веков уделяла главное внимание проблемам, касающимся существования и развития человеческого общества, и ставила перед собой вопросы, относящиеся к будущему человечества, должна подходить к проблеме информации в аспекте развития человечества.

Список литературы

1. Баева Л.В. Информационная эпоха: метаморфозы классических ценностей: монография. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2008.

2. Луков Вал.А., Погорский Э.К. Информатика и новая информационная реальность: философский взгляд // Знание. Понимание. Умение. – № 2. – 2011. – С. 292.

3. Материалы круглого стола «Информационный подход в междисциплинарной перспективе». [Электронный ресурс] // журнал «Вопросы философии». URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=103&Itemid=52/ [архивировано в WebCite] (дата обращения: 1.06.2013).

4. Оатс С. «Перехватывайте нарратив!» // Русский журнал. – 2011. – № 2 (58). – С. 1

5. Расторгуев С.П. Информационная война. – М.: Радио и связь, 1999. – С. 58

6. Философский словарь. – М.: Изд-во политической литературы, 1963. – С. 443.

7. Философский словарь. – М.: Изд-во политической литературы, 1968. – С. 136.

8. Хао Л. Аномалия белого вещества у подростков, страдающих интернет-зависимостью // PLoSONE. – 2012. – № 7 (1). – С. 5.

9. Шендрик А.И. Информационное общество и его культура: противоречия становления и развития [Электронный ресурс] // Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». – 2010. – № 4. URL: http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2010/4/Shendrik/ [архивировано в WebCite] (дата обращения: 10.07.2013).

References

1. Baeva L.V. The Information Age: metamorphosis classical values // Monograph. Astrakhan: Publishing House «Astrakhan University», 2008.

2. Lukov Val.A. Pogorsky E.K. Computer and new information reality: a philosophical view // Knowledge. Understanding. Skill. no. 2. 2011. pp. 292.

3. Proceedings of the round table «Information approach from an interdisciplinary perspective». [Electronic resource] // Journal «Problems of Philosophy». URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=103&Itemid=52/ [archived in WebCite] (date accessed: 06/01/2013).

4. Oats S. «Intercept narrative!» // Russian Journal. no. 2 (58). 2011. pp. 1

5. Rastorguev S. P. Information warfare. M: Radio and communication, 1999. pp. 58

6. Philosophical Dictionary. Moscow: Publishing House of political literature. 1963. pp. 443

7. Philosophical Dictionary. Moscow: Publishing House of political literature. 1968. pp. 136

8. Hao L. Anomaly white matter in adolescents suffering from Internet addiction. PLoSONE. no. 7 (1). 2012. pp. 5.

9. Shendrik A.I. Information society and its culture: the contradictions of formation and development [electronic resource] // Humanities Information Portal «Knowledge. Understanding. Skill» no. 4. 2010. URL: http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2010/4/Shendrik/ [archived in WebCite] (date of access: 10.07.2013).

Рецензенты:

Семенова В.Г., д.ф.н., доцент кафедры русского языка, культуры и коррекции речи, ФГБОУ ВПО «ТГПИ им. А.П. Чехова», г. Таганрог;

Щеглов Б.С., д.ф.н., профессор кафедры философии, ФГБОУ ВПО «ТГПИ им. А.П. Чехова», г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 15.05.2014.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- *материалы статьи;*
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

П р и м е р ы , как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi*» (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

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 Сбербанка России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 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	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.