ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 5 2014
Часть 4

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 25.04.2014

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. 29,38.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/5
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

№ 5 2014
Part 4
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

СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТЫ С ПОДВИЖНОЙ ЛЕНТОЙ ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ
Бакин М.Н., Капранова А.Б., Верлока И.И. 687

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИКИ ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ СМЕСИТЕЛЯ ГРАВИТАЦИОННО-ПЕРЕСЫПНОГО ДЕЙСТВИЯ
Волков М.В., Королев Л.В., Таршис М.Ю. 692

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
Елтышев Д.К., Хорошев Н.И. 697

АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ ОТКАЗА КЛАСТЕРНЫХ СТРУКТУР АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
Литошик С.В., Царев Р.Ю. 702

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ СГУСТКА ЙОГУРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБРАБОТАННОЙ ЗАКВАСКИ
Мидуница Ю.С. 707

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПЕРЕДНЕГО И ЗАДНЕГО УГЛОВ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФОРМООБРАЗОВАНИИ ГРАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПЕРЕМЕННЫМ ПРОФИЛЕМ ПЛАНЕТАРНЫМ ТОЧЕНИЕМ
Разумов М.С., Гречухин А.Н., Пыхтин А.И., Гладышкин А.О. 711

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОМОНИТОРИНГА
Хорошев Н.И., Елтышев Д.К., Кычкин А.В. 716

Биологические науки

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕЙ ЗАРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ БРУЦЕЛЛЕЗОМ В НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ЗОНАХ
Абдулалиев Г.Г. 721

МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ПЛОТНОСТИ НЕЙРОНОВ КОРЫ ПОЛЯ 7 ВЕРХНЕЙ ТЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ И БАЗОЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДРА АМИГДАЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА МОЗГА МУЖЧИН И ЖЕНЩИН
Агапов П.А., Антюхов А.Д., Боголепова И.Н. 725

СТРУКТУРА ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ВИДОВ РОДА PHLOX L. (POLEMONIACEAE), ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
Бутенкова А.Н., Беляева Т.Н. 730

АКТИВНОСТЬ АНГИОТЕНЗИНПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВНУТРИУТРОБНОЙ ГИПОКСИИ ПЛОДА
Вишнякова Ж.С., Петрушова О.П., Купрюшин А.С. 735

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА СВИНЬИ ПРИ ЭКТОПИЧЕСКОМ ВОЗБУЖДЕНИИ
Гуляева А.С., Рощевская И.М. 738

ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕВОЧЕК 8–12 ЛЕТ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ ТЕЧЕНИЯ ГИПОТАЛАМИЧЕСКОГО СИНДРОМА
Колесникова Л.И., Долгих В.В., Рычкова Л.В., Сухинина К.В., Шолохов Л.Ф., Гребенкина Л.А. 744

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВВЕДЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЕЧЕНИ КРЫС ПОСЛЕ КРОВОПОТЕРИ
Ксейко Д.А., Генинг Т.П., Бурнашев Р.Р., Шарафутдинов А.И., Садретдинова Л.Н. 748

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ ТРИТОНА PLEURODELES WALTL В УСЛОВИЯХ РОЛЛЕРНОГО ОРГАНОТИПИЧЕСКОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ IN VITRO
Мальцев Д.И., Новикова Ю.П., Ямскова В.П., Ямсков И.А. 752

RGAP-АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДА GENTIANA LUTEA L. (GENTIANACEAE) С УКРАИНСКИХ КАРПАТ
Мосула М.З., Каспрук Н.Г., Гриневич М.И., Дробык Н.М. 760

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГВОЗДИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ИНДИКАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ
Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Иванцова Г.В. 765

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ И РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПРИ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ
Олжаева Р.Р., Тапбергенов С.О. 772

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГРИБОВ-МАКРОМИЦЕТОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ
Сафонов М.А., Мендагарина А.К., Каменева И.Н. 776

Географические науки

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
Орлова И.В. 783

Экономические науки

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СВЯЗЕЙ И ЗАВИСИМОСТЕЙ В ЭКОНОМИКЕ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕГРЕССИИ
Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А.К. 789

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГРУПП РЕГИОНОВ РОССИИ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Адамадзиева А.К. 796

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ РОССИЙСКОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ «МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕСИСТЕМЫ»
Бабешко А.С. 801

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ
Белый Е.М., Романова И.Б. 806

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТНОМУ УПРАВЛЕНИЮ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ГАЗОВОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ
Важенина Л.В. *810*

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ
Гаджиев Н.К. *816*

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА
Магомедгаджиев Ш.М. *820*

СИСТЕМА ПООЩРЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОГРАММ ЛОЯЛЬНОСТИ В СФЕРЕ УСЛУГ
Макринова Е.И., Лысенко В.В. *825*

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ
Никулина Н.Л. *830*

Педагогические науки

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА В ТРЕХМЕРНОЙ ОЦЕНКЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ, МАГИСТРАНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
Абубакирова М.И., Вербицкая Н.О. *834*

ОПЕРЕЖАЮЩАЯ СРЕДА ОБУЧЕНИЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
Адигамова Э.Б. *840*

МАРКЕТИНГОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ
Донина И.А., Ширина Т.Г. *844*

ИНТЕГРАТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ НАГЛЯДНО-ИЛЛЮСТРАТИВНОГО ХАРАКТЕРА ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ
Ефремова О.Н. *849*

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОЛИКУЛЬТУРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (НА МАТЕРИАЛЕ АМЕРИКАНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)
Пантелеева М.В., Валеева Р.А. *854*

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ: ОТ СОКРАТА ДО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
Пилипец Л.В., Клименко Е.В., Буслова Н.С. *860*

Психологические науки

ЛОНГИТЮДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ НАТАЛЬНОГО ПСИХОТИПА И УСПЕШНОСТИ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Шемет С.С. *865*

Исторические науки

ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ С СОРТАМИ КУКУРУЗЫ СЕТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЕКАТЕРИНОСЛАВСКОГО ГУБЕРНСКОГО ЗЕМСТВА В НАЧАЛЕ XX ВЕКА: ИСТОРИКО-НАУЧНЫЙ АНАЛИЗ
Подгайная Т.Н. *872*

Политические науки

УЧАСТИЕ ГРАЖДАН, НАХОДЯЩИХСЯ ЗА РУБЕЖОМ, В НАЦИОНАЛЬНЫХ ВЫБОРАХ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА
Морозова О.С. *876*

ВОСПРОИЗВОДСТВО ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
Некрасов С.Ф. *881*

Социологические науки

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРАКТИКИ И ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ ВЕРУЮЩЕЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ДУХОВНОГО ВУЗОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
Лисина О.В. *885*

Филологические науки

ЭКОЛИНГВИСТИКА КАК РАЗДЕЛ ЯЗЫКОЗНАНИЯ
Нурушева Д.А. *890*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *894*

CONTENTS

Technical sciences

MODERN MACHINES WITH MOVING BELT FOR MIXING BULK MATERIALS
Bakin M.N., Kapranova A.B., Verloka I.I. 687

RESEARCH OF THE GRAIN MATERIAL MOVEMENT MECHANICS IN A CROSS SECTION OF A TUMBLER MIXER
Volkov M.V., Korolev L.V., Tarshis M.Y. 692

ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY PROGRAMS FORMING AND REALIZATION SYSTEM APPROACH
Eltyshev D.K., Khoroshev N.I. 697

ANALYSIS OF FAILURE SCENARIOS OF CLUSTER STRUCTURES OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS
Litoshik S.V., Tsarev R.Y. 702

STUDY OF THE RATE OF CLOT FORMATION YOGHURT WITH USE OF TREATED STARTERS
Midunitsa Y.S. 707

ANALYTICAL DEFINITION OF KINEMATIC FORWARD AND BACK CORNERS OF THE TOOL AT FORMMOBRAZOVANIYA OF-FACED SURFACES WITH THE VARIABLE PROFILE PLANETARY TURNING
Razumov M.S., Grechukhin A.N., Pykhtin A.I., Gladyshkin A.O. 711

ENERGYMONITORING HARDWARE COMPLEX EVALUATION
Khoroshev N.I., Eltyshev D.K., Kychkin A.V. 716

Biological sciences

DEFINITION OF CONTAMINATION WAYS OF PEOPLE BY THE BRUCELLOSIS IN UNSUCCESSFUL ZONES
Abdulaliev G.G. 721

HEMISPHERIC ASYMMETRY OF CORTICAL NEURONS DENSITY AREA 7 SUPERIOR PARIETAL AREAS AND NUCLEUS BASOLATERAL AMYGDALOID COMPLEX BRAIN OF MEN AND WOMEN
Agapov P.A., Antyuchov A.D., Bogolepova I.N. 725

LEAF STRUCTURE OF PHLOX SPECIES (PHLOX L., POLEMONIACEAE), GROWING IN THE SIBERIAN BOTANICAL GARDEN
Butenkova A.N., Belyaeva T.N. 730

ACTIVITY OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME IN SERUM NEWBORNS WITH CHRONIC INTRAUTERINE FETAL HYPOXIA
Vishnyakova Z.S., Petrushova O.P., Kupryushin A.S. 735

THE SEQUENCE OF DEPOLARIZATION OF THE LEFT VENTRICULAR MYOCARDIUM IN PIG DURING ECTOPIC EXCITATION
Gulyaeva A.S., Roshchevskaya I.M. 738

THE HORMONAL-METABOLIC DATA PECULARITIES OF GIRLS AT THE AGE 8-12 WITH DIENCEPHALIC SYNDROME OF PUBERTY DIFFERENCES
Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V., Rychkova L.V., Sukhinina K.V., Sholokhov L.F., Grebenkina L.A. 744

INFLUENCE OF DIFFERENT WAYS OF ADMINISTRATION OF ASCORBIC ACID ON LIPID PEROXIDATION IN RAT LIVER AFTER BLOOD LOSS
Kseyko D.A., Gening T.P., Burnashev R.R., Sharafutdinov A.I., Sadretdinova L.N. 748

IMMUNOHISTOCHEMISTRY RESEARCHING OF LIVER NEWT PLEURODELES WALTL UNDER ROLLER ORGANOTYPIC CULTURING IN VITRO
Maltsev D.I., Novikova Y.P., Yamskova V.P., Yamskov I.A. 752

RGAP-ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY IN GENTIANA LUTEA L. (GENTIANACEAE) POPULATIONS OF UKRAINIAN CARPATHIANS
Mosula M.Z., Kaspruk N.G., Grinevich M.I., Drobyk N.M. 760

THE USE CARYOPHYLLACEAE PLANTS IN INDICATORS OF HEAVY METALS IN SOIL
Nesgovorova N.P., Savelev V.G., Ivantsova G.V. 765

FEATURES MECHANISMS OF ADAPTATION AND RESISTANCE OF THE ORGANISM AT MERCURY INTOXICATION
Olzhayeva R.R., Tapbergenov S.O. 772

ECONOMIC ASSESSMENT OF THE RESOURCE POTENTIAL OF MACROMYCETES OF THE ORENBURG REGION
Safonov M.A., Mendagarina A.K., Kameneva I.N. 776

Geographical sciences

FUNCTIONAL ZONING OF AGRICULTURAL LANDS FOR BALANCED NATURE MANAGEMENT
Orlova I.V. 783

Economic sciences

METHOD OF EVALUATING LINKAGES AND RATIOS IN THE ECONOMY BY POLYNOMIAL REGRESSION MODELS
Adamadziev K.R., Adamadzieva A.K. 789

COMPARATIVE EVALUATION OF ECONOMIC PARAMETERS FOR GROUPS OF RUSSIA'S REGIONS BY COMPUTER SIMULATION METHODS
Adamadzieva A.K. 796

A FUNDAMENTAL AND TECHNICAL ANALYSIS OF THE SECURITIES PORTFOLIO OF THE RUSSIAN TELECOMMUNICATION COMPANY «MOBILE TELESYSTEMS»
Babeshko A.S. 801

ECONOMIC SECURITY OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION
Belyj E.M., Romanova I.B. 806

CONCEPTUAL APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT, ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY IN GAS SECTOR
Vagenina L.V. 810

APPLICATION OF INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS
COMPANIES IN RUSSIA
Gadzhiev N.K. 816

ESTIMATE OF INFLUENCE OF ICT ON INNOVATION
IN THE RUSSIAN REGIONS BY REGRESSION ANALYSIS
Magomedgadzhiev S.M. 820

A SYSTEM OF INCENTIVES FOR CONSUMERS AS THE BASIS FOR BUILDING
EFFECTIVE LOYALTY PROGRAMS IN THE SPHERE OF SERVICES
Makrinova E.I., Lysenko V.V. 825

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS
ON THE QUALITY OF LIFE OF A POPULATION
Nikulina N.L. 830

Pedagogical sciences

COMPETENCE MODEL OF INNOVATIVE SPECIALIST IN THREE-DIMENSIONAL
ASSESSMENT OF EMPLOYERS, UNDERGRADUATES AND TEACHERS
OF MODERN RUSSIAN TECHNICAL UNIVERSITY
Abubakirova M.I., Verbitskaya N.O. 834

OUTRUNNING EDUCATIONAL ENVIRONMENT
IN THE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY
Adigamova E.B. 840

MARKETING COMPETENCE AS PROFESSIONALISM
CRITERION IN EDUCATION
Donina I.A., Shirina T.G. 844

INTEGRATIVE PROJECTS OF VISUAL-ILLUSTRATIVE TYPE
IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
Efremova O.N. 849

FORMATION OF INTERCULTURAL COMPETENCE IN CONDITIONS
OF MULTICULTURAL INTERACTION (BASED ON THE MATERIALS
OF AMERICAN RESEARCHES)
Panteleeva M.V., Valeeva R.A. 854

PROBLEM-BASED LEARNING: FROM SOCRATES
TO COMPETENCE FORMING
Pilipets L.V., Klimenko E.V., Buslova N.S. 860

Psychological sciences

LONGITUDIAL STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN NATAL PSYCHOTYPE
AND SUCCESS OF SPORT ACTIVITY
Shemet S.S. 865

Historical sciences

STATEMENT OF EXPERIENCES WITH KINDS OF CORN OF THE NETWORK
OF TRIAL FIELDS OF THE EKATERINOSLAVSKY PROVINCIAL ZEMSTVO
IN THE XX-TH CENTURY BEGINNING: THE ISTORIKO-SCIENTIFIC ANALYSIS
Podgaynaya T.N. 872

Political sciences

THE PARTICIPATION OF CITIZENS LIVING ABROAD IN NATIONAL ELECTIONS: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND NATIONAL PRACTICE
Morozova O.S. *876*

REPRODUCTION OF PUBLIC OPINION AS A SOCIO-POLITICAL PROCESS
Nekrasov S.F. *881*

Sociological sciences

HEALTH-SAVING PRACTICES AND VIABILITY BELIEVING STUDENTS OF TECHNOLOGICAL AND SPIRITUAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS
Lisina O.V. *885*

Philological sciences

ECOLINGUISTICS AS PART LINGUISTICS
Nurusheva D.A. *890*

RULES FOR AUTHORS *894*

УДК 66.022.54

СОВРЕМЕННЫЕ АППАРАТЫ С ПОДВИЖНОЙ ЛЕНТОЙ ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Бакин М.Н., Капранова А.Б., Верлока И.И.

ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», Ярославль, e-mail: bmn-town@yandex.ru

В настоящей статье показана необходимость проектирования аппарата с подвижной лентой для получения качественной смеси сыпучих материалов в тех случаях, когда объёмно-весовое количество одного компонента смеси значительно больше второго (с отношением их массовых долей 1:10 и более). Для решения этой задачи выполнен анализ известных конструкций аппаратов с подвижной лентой для смешивания сыпучих материалов и представлена их условная классификация. В качестве основных классифицирующих признаков выбраны два: 1) наличие или отсутствие движения смесительных органов; 2) упругие свойства смесительных элементов. Ввиду выявленных недостатков смесителей с жёсткими рабочими элементами их использование в перспективном аппарате нецелесообразно. Более подробно рассмотрены конструкции аппаратов на основе подвижной ленты с подвижными эластичными смесительными элементами.

Ключевые слова: смешивание, сыпучие материалы, подвижная лента

MODERN MACHINES WITH MOVING BELT FOR MIXING BULK MATERIALS

Bakin M.N., Kapranova A.B., Verloka I.I.

FGBOU VPO «Yaroslavl State Technical University», Yaroslavl, e-mail: bmn-town@yandex.ru

This article shows the necessity to design the apparatus with a movable belt to obtain good mixing in the bulk material when the volume-weighted amount of one component of the mixture is significantly greater than the second (with the ratio of their mass fractions of 1:10, and more). To solve this problem, the analysis of the known designs of mobile devices with moving belt for mixing bulk materials and presented them conditional classification. The main classifiers selected two: 1) the presence or absence of motion of the mixing bodies; 2) the elastic properties of mixing elements. In view of the deficiencies identified mixers with hard work items to use them in the planning unit is impractical. Discussed in more detail the design of devices based on moving belt with movable elastic mixing elements.

Keywords: mixing, bulk materials, the moving belt

Среди различного применяемого оборудования (центробежного, лопастного, вибрационного) для смешивания сыпучих материалов наиболее простую конструкцию имеют устройства с подвижной лентой. Однако известные современные смесительные устройства, включая устройства с подвижной лентой, не обеспечивают надлежащее качество смеси в тех случаях, когда объёмно-весовое количество одного компонента смеси значительно больше второго (1:10 и более). Кроме того, в известных конструкциях смесительных устройств затруднительно получать однородные смеси как относительно сухих сыпучих компонентов, склонных к слипанию и агломерированию, так и влажных материалов. В связи с этим актуальной задачей является разработка нового смесительного аппарата с подвижной лентой. Приступая к решению этой задачи, необходимо рассмотреть известные конструкции аппаратов с подвижной лентой с целью выявить наиболее перспективные направления по проектированию нового аппарата.

Цель работы: разработать условную классификацию оборудования для смешивания сыпучих материалов с использованием подвижной ленты и провести сравнительный анализ известных конструкций аппаратов на основе разработанной классификации.

Классификация оборудования для смешивания сыпучих материалов с использованием подвижной ленты

Смесительные аппараты с подвижной лентой различаются большим разнообразием конструкций и могут быть классифицированы по следующим признакам:

а) упругим свойствам смесительных элементов (с жёсткими элементами, с эластичными элементами [1–10], без рабочих смесительных элементов);

б) наличию или отсутствию движения смесительных органов (подвижные [1–7], неподвижные [8–10]);

в) расположению области смешивания (в слоях на поверхности ленты [9], вне ленты [7], одновременно на ленте и в разреженных потоках вблизи ее поверхности [1–6, 8, 10]);

г) по расположению подвижной ленты (горизонтальное [1, 3–5], вертикальное [6, 8, 10], наклонное или с огибанием ею смесительной камеры [2]);

д) виду движения подвижных смесительных органов (вращательное [1–5], возвратно-поступательное);

е) расположению оси вращения смесителей (с горизонтальной [1–3, 5–6, 8], с вертикальной [4, 7]);

ж) наличию совмещённых процессов (с уплотнением [1, 3–4, 6–8], с разрыхлением и аэрацией, с увлажнением материалов, диспергацией и т.п.);

з) способу перевода компонентов во взвешенное или разреженное состояние (при помощи подвижных смесительных элементов [1–7], вибрационный, при помощи подачи сжатого воздуха, гравитационный [8, 10], совмещение нескольких способов [2] и т.п.);

и) виду перерабатываемых сыпучих компонентов (пылевидных, порошкообразных, зернистых);

к) способу смешивания компонентов в рабочей зоне смесителя, в том числе: циклическое (движение потоков внутри смесителя), объёмное (хаотическое движение с помощью перемешивающих органов), диффузионное (смещение слоёв при действии внешних факторов).

Практически все оборудование для смешения сыпучих материалов с использованием подвижной ленты в отличие от смесителей других типов имеет непрерывный режим работы. В дальнейшем ограничимся упрощенной классификацией указанных смесителей (рис. 1), соответствующей основным перечисленным выше признакам а, б, з.

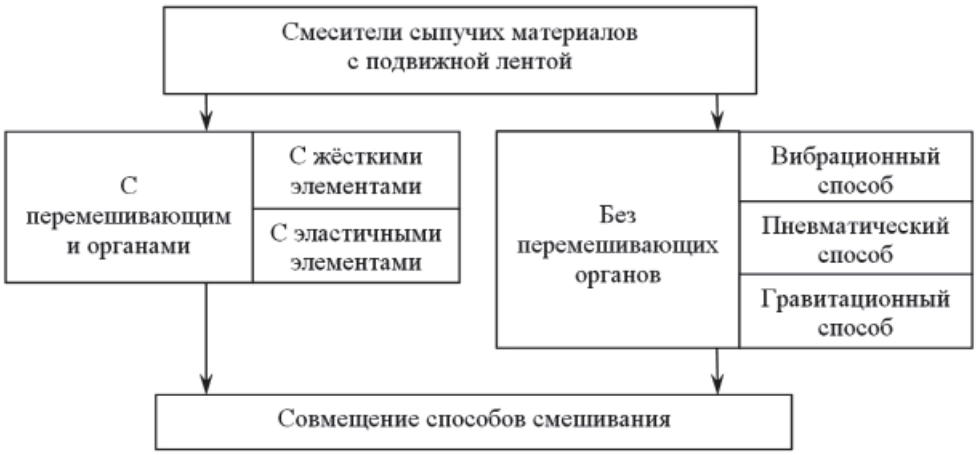


Рис. 1. Условная классификация смесителей сыпучих материалов с подвижной лентой по способам смешивания

Смесители с жёсткими рабочими элементами

Смесители с жёсткими рабочими элементами обладают следующими недостатками:

– наличие адгезии (налипания) частиц материалов к рабочим органам смесителей при перемешивании вязких или увлажнённых компонентов, что особенно заметно проявляется при использовании неподвижных рабочих органов;

– практическое отсутствие при использовании неподвижных рабочих элементов смесителей возможности их самоочищения от налипших материалов;

– низкая эффективность смешения и невысокая производительность при использовании устройств или с неподвижными рабочими органами, или с подвижными – при достаточно малых частотах их вращения – в сравнении с применением смесителей с эластичными элементами;

– сложность конструкции, высокая металлоёмкость и масса аппаратов по сравнению со смесительным оборудованием с эластичными органами.

Ввиду отмеченных выше недостатков смесителей с жёсткими рабочими элементами их применение в перспективном аппарате с подвижной лентой нецелесообразно.

Смесители с эластичными рабочими элементами

Смесители с эластичными рабочими элементами [1–10] условно можно классифицировать по признаку расположения области смешения, например, на смесители с подвижными [1–7] и неподвижными [8–10] элементами смешения относительно транспортёрной ленты.

А. Смесители с подвижными смесительными элементами

Известна конструкция устройства для смешения и уплотнения сыпучих материалов [1], представленного на рис. 2.

Агрегат содержит ленточный транспортер 1, привод 2, дозаторы 3 и 4, смесительные устройства 5, наклонные отбойные

элементы криволинейной формы 6, устройство выгрузки 7, валик из эластичного материала 8. Сыпучие материалы подаются дозаторами 3 и 4 на поверхность ленты и движутся тонким слоем вместе с лентой. При движении ленты под смесительными устройствами 5 находящийся на ней материал распыляется и ударяется об отбойные элементы 6, при этом происходит интенсивное перемешивание материалов. Материал, проходя в зазоре между лентой и валиком 8, уплотняется.

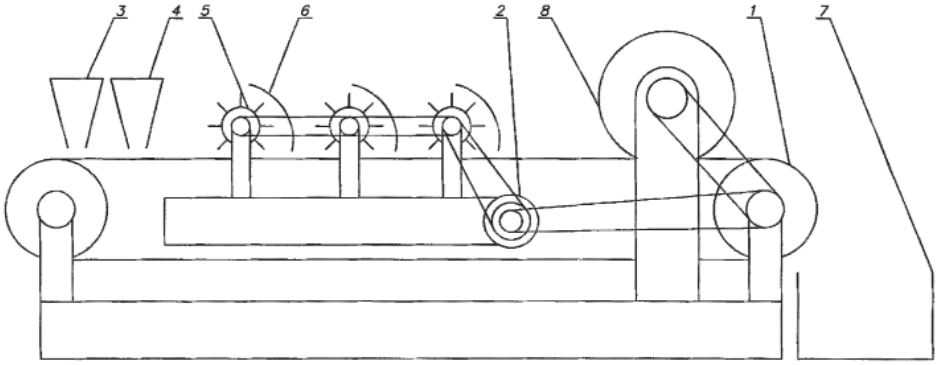


Рис. 2. Устройство для смешения и уплотнения сыпучих компонентов

Смеситель [2] имеет подвижную ленту сложной формы, которая огибает неподвижные диски. Смешиваемые материалы через патрубки попадают в пространство, образованное транспортёрной лентой, корпусом и дисками. В качестве смесительных элементов используются подвижные щётки.

В устройстве [3] для совмещения процессов смешивания и уплотнения сыпучих материалов смесь образуется при контакте компонентов с радиальными эластичными элементами.

В устройстве для смешения и уплотнения сыпучих материалов [4] размещение соответствующих рабочих зон указанных процессов имеется во внутреннем объёме ленточного транспортёра. При движении ленты под смесительными устройствами в виде вращающихся дисков с эластичными элементами частицы компонентов переходят во взвешенное состояние и интенсивно перемешиваются.

Агрегат для приготовления сыпучих и вязкосыпучих смесей [5], представленный на рис. 3, состоит из ленточного транспортера 1, устройств подачи сыпучих компонентов 2, 3 и форсунки 4 для распыления жидкого компонента, узла смешивания в виде двух параллельных роторов 5 с пересекающимися эластичными билами, корпуса 7, направляющего устройства 8, бункера выгрузки смеси 9.

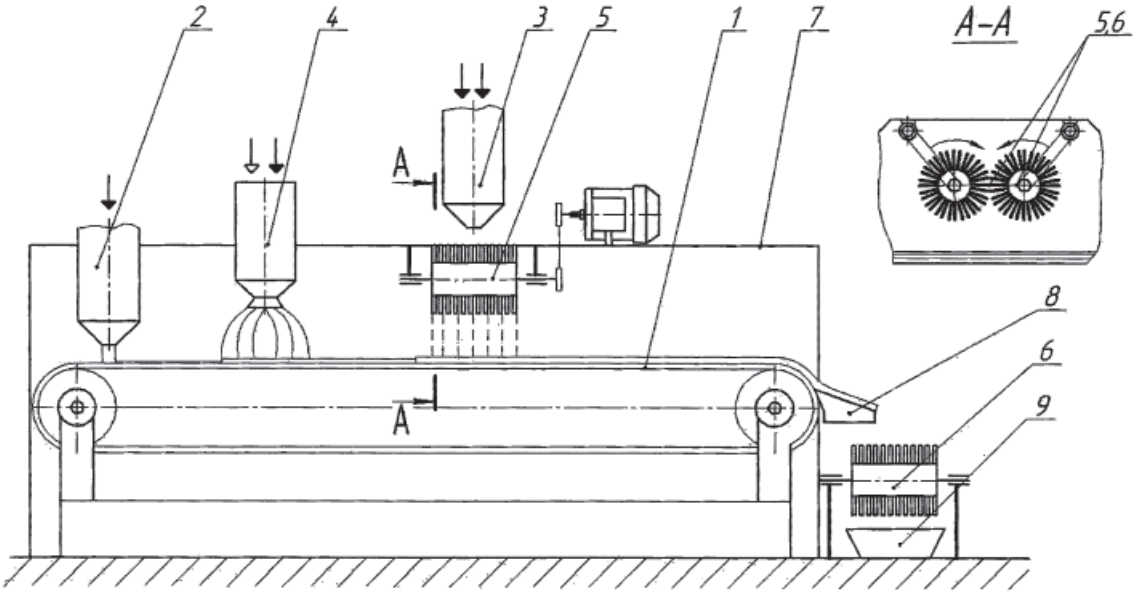


Рис. 3. Устройство приготовления сыпучих и вязкосыпучих смесей

Сыпучий материал устройством 2 подается в виде тонкого слоя на ленту 1. При прохождении этого слоя под распылителем форсунки 4 на его поверхность распыливаются частицы разогретого компонента, а затем наносится третий слой сыпучих материалов, заранее смешанных на первой ступени 5 узла смешивания. При движении по ленте частицы жидкого компонента остывают и отвердевают. Далее компоненты, имеющие трехслойную структуру, с помощью направляющего устройства 8 подаются на вторую ступень 6 узла смешивания, откуда смесь поступает в бункер выгрузки 9.

Известна конструкция агрегата для смешения и уплотнения сыпучих материалов [6] с вертикальной изогнутой лентой относительно направляющих валков. Частицы сыпучих материалов, находясь в разреженном состоянии, отражаются от внутренней поверхности корпуса и захватываются эластичными элементами нескольких барабанов. Заметим, что аппарат [6] имеет небольшие габариты, конструктивно прост, может иметь высокую производительность. При движении материала сверху вниз через зону действия расположенных в корпусе барабанов достигается значительное время смешения. Выполнение корпуса смесительного устройства в виде ленты позволяет перерабатывать материалы с большим диапазоном физико-механических свойств (размеры, влажность, адгезия), обеспечивать переход на различные производительности агрегата.

Другой аппарат для смешения и уплотнения сыпучих материалов [7] производит смешивание сыпучих материалов за вращающимся диском под действием центробежных сил при взаимодействии с эластичными элементами на ободе и после удара о внутреннюю поверхность корпуса смесителя.

Б. Смесители с неподвижными эластичными смесительными элементами.

Данная категория смесителей, как правило, имеет на поверхности транспортёрной ленты эластичные упругие рёбра с ограниченной подвижностью вследствие упругих деформаций. Например, смеситель [8] содержит барабанный дозатор с упругими ребрами и узел смешения на основе вертикального ленточного транспортёра. При взаимодействии ребра с находящимся на нём слоем материала с роликом происходит пересыпание материала в поперечном и продольном направлениях.

Смесительное устройство [9] имеет на транспортерной ленте поперечные упругие элементы в качестве рабочих органов. Смесительный узел состоит из плиты, на нижней поверхности которой располагаются кронштейны с вращающимися роликами. При взаимодействии упругих ребер ленты с роликами происходит смешение слоев сыпучих материалов и последовательное перебрасывание частиц сыпучего материала из одной ячейки между ребрами на передний край ячейки, следующей по ходу движения транспортерной ленты.

В другом смесителе [10], выполненном в виде двух вертикально расположенных ленточных транспортеров (слева и справа) с лентами, снабженными поперечными эластичными ребрами. Скорость транспортера справа больше скорости транспортера слева, в результате чего эластичные ребра одной ленты взаимодействуют с ребрами другой и, после выхода из зацепления, резко отбрасывают смешиваемые материалы навстречу друг другу. При этом происходит интенсивное смешение компонентов.

При сравнении результативности применения смесителей с неподвижными и подвижными эластичными рабочими элементами первые из перечисленных обладают следующими недостатками:

– наличие адгезии (налипания) частиц материалов к рабочим органам смесителей при перемешивании вязких или увлажнённых компонентов и ограниченная способность к самоочищению в результате пластических деформаций;

– низкая эффективность смешения.

Указанные факторы в большой степени представляется возможным преодолеть при использовании подвижных эластичных рабочих элементов.

Выводы

Согласно приведенному обзору литературных источников, относящемуся к современным способам смешивания сыпучих материалов на подвижной ленте, для получения качественной смеси сыпучих материалов (сухих, влажных, а также склонных к слипанию и агломерированию) представляется целесообразным применение барабанных устройств с эластичными элементами с послойной многократной подачей на ленту одного из сыпучих материалов с целью наращивания его массовой доли в общем объеме продукта.

Список литературы

1. Патент РФ № 2321446, МПК B01F3/18. Агрегат для смешения и уплотнения сыпучих материалов / А.Е. Лебедев, А.И. Зайцев, А.Б. Капранова, И.Я. Кузьмин. – Опубл. 10.04.08, Бюл. № 10.

2. Патент РФ № 2188124, МПК B28C5/36, B01F3/18. Смеситель / Б.А. Миронов, А.И. Зайцев, А.А. Мурашов, И.А. Зайцев, Л.В. Королёв, М.Ю. Таршис, Д.О. Бытев. – Опубл. 27.09.04, Бюл. № 27.

3. Патент РФ № 2241530, МПК B01F3/18. Агрегат для смешения и уплотнения сыпучих материалов / А.И. Зайцев, А.Е. Лебедев, А.Б. Капранова, И.А. Зайцев. – Опубл. 10.12.04, Бюл. № 34.

4. Патент РФ № 2323140, МПК B65B1/24, B01F3/18. Агрегат для смешения и уплотнения сыпучих материалов / А.Е. Лебедев, А.И. Зайцев, А.Б. Капранова, А.В. Бушмелев. – Опубл. 27.04.08, Бюл. № 12.

5. Патент РФ № 2433857, МПК B01F3/00, B01F7/00. Агрегат для приготовления сыпучих и вязкосыпучих смесей / М.Ю. Таршис, А.В. Дубровин, А.И. Зайцев. – Опубл. 20.11.11.

6. Патент РФ № 2329924, МПК B65B1/36. Агрегат для смешения и уплотнения сыпучих материалов / А.И. Зайцев, А.Е. Лебедев, А.Б. Капранова, И.О. Кузьмин. – Опубл. 27.07.08, Бюл. № 21.

7. Патент РФ № 2325220, МПК B01F3/18. Агрегат для смешения и уплотнения сыпучих материалов / А.И. Зайцев, А.Е. Лебедев, А.Б. Капранова. – Опубл. 27.05.08, Бюл. № 15.

8. Патент РФ № 2261754, МПК B01F3/18. Смеситель / А.В. Бушмелев, А.И. Зайцев, И.А. Зайцев, Г.М. Гончаров, А.Б. Капранова. – Опубл. 10.10.05.

9. Патент РФ № 2135052, МПК B01F3/18. Устройство для смешения сыпучих материалов / А.И. Зайцев, И.А. Зайцев, М.Ю. Таршис, А.А. Мурашов, Б.А. Миронов, Д.О. Бытев. – Опубл. 20.08.02.

10. Патент РФ № 2150317, МПК B01F3/00. Смеситель / А.И. Зайцев, Б.А. Миронов, И.А. Зайцев, Д.О. Бытев, М.Ю. Таршис, А.Б. Капранова, В.В. Бибиков. – Опубл. 10.06.00.

References

1. Patent RF no. 2321446, MPK V01F3/18. Agregat dlja smeshenija i uplotnenija sypuchih materialov / A.E. Lebedev, A.I. Zajcev, A.B. Kapranova, I.Ja. Kuz'min. Opubl. 10.04.08, Bjul. no. 10.

2. Patent RF no. 2188124, MPK V28S5/36, V01F3/18. Smesitel' / B.A. Mironov, A.I. Zajcev, A.A. Murashov, I.A. Zajcev, L.V. Koroljov, M.Ju. Tarshis, D.O. Bytev. Opubl. 27.09.04, Bjul. no. 27.

3. Patent RF no. 2241530, MPK V01F3/18. Agregat dlja smeshenija i uplotnenija sypuchih materialov / A.I. Zajcev, A.E. Lebedev, A.B. Kapranova, I.A. Zajcev. Opubl. 10.12.04, Bjul. no. 34.

4. Patent RF no. 2323140, MPK V65B1/24, B01F3/18. Agregat dlja smeshenija i uplotnenija sypuchih materialov / A.E. Lebedev, A.I. Zajcev, A.B. Kapranova, A.V. Bushmelev. Opubl. 27.04.08, Bjul. no. 12.

5. Patent RF no. 2433857, MPK V01F3/00, B01F7/00. Agregat dlja prigotovlenija sypuchihi vjazkosypuchih smesej / M.Ju. Tarshis, A.V. Dubrovin, A.I. Zajcev. Opubl. 20.11.11.

6. Patent RF no. 2329924, MPK V65B1/36. Agregat dlja smeshenija i uplotnenija sypuchih materialov / A.I. Zajcev, A.E. Lebedev, A.B. Kapranova, I.O. Kuz'min. Opubl. 27.07.08, Bjul. no. 21.

7. Patent RF no. 2325220, MPK V01F3/18. Agregat dlja smeshenija i uplotnenija sypuchih materialov / A.I.Zajcev, A.E.Lebedev, A.B. Kapranova. Opubl. 27.05.08, Bjul. no. 15.

8. Patent RF no. 2261754, MPK V01F3/18. Smesitel' / A.V. Bushmelev, A.I. Zajcev, I.A. Zajcev, G.M. Goncharov, A.B. Kapranova. Opubl. 10.10.05.

9. Patent RF no. 2135052, MPK V01F3/18. Ustrojstvo dlja smeshenija sypuchih materialov/ A.I. Zajcev, I.A. Zajcev, M.Ju. Tarshis, A.A. Murashov, B.A. Mironov, D.O. Bytev. Opubl. 20.08.02.

10. Patent RF № 2150317, MPK V01F3/00. Smesitel' / A.I. Zajcev, B.A.Mironov, I.A.Zajcev, D.O. Bytev, M.Ju. Tarshis, A.B. Kapranova, V.V. Bibikov. Opubl. 10.06.00.

Рецензенты:

Бачурин В.И., д.ф.-м.н., профессор кафедры «Высшая и прикладная математика» Ярославского филиала ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)», г. Ярославль;

Ефремов Г.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Проектирование технологических машин и комплексов в химической промышленности», ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 621.929.6:531.3

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИКИ ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ СМЕСИТЕЛЯ ГРАВИТАЦИОННО-ПЕРЕСЫПНОГО ДЕЙСТВИЯ

Волков М.В., Королев Л.В., Таршис М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», Ярославль, e-mail: korolevlv@mail.ru

Дано описание поля скоростей сыпучего материала и определена форма его свободной поверхности в смесителе гравитационно-пересыпного действия. Анализ движения частиц в смесителе выполнен в предположении о наличии в объеме материала двух областей характерного поведения, разделенных поверхностью обрушения: области транспортирования, где смешивания практически не происходит и сыпучая среда двигается как твердое тело, и области активного смешивания, где имеет место смещение частиц друг относительно друга. Для описания движения частиц близ поверхности обрушения использовано представление о структуре пограничного слоя вязкой жидкости у твердой поверхности. Движение частиц на свободной поверхности материала рассматривалось без учета эффектов вязкости. Полученные в работе результаты могут быть использованы для разработки моделей процесса смешивания, необходимых для инженерного расчета смесителей гравитационно-пересыпного действия.

Ключевые слова: смешивание, сыпучий материал, барабанный смеситель, поле скоростей, поверхность обрушения

RESEARCH OF THE GRAIN MATERIAL MOVEMENT MECHANICS IN A CROSS SECTION OF A TUMBLER MIXER

Volkov M.V., Korolev L.V., Tarshis M.Y.

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, e-mail: korolevlv@mail.ru

A description of the velocity field of the bulk material and the shape of its free surface in a tumbler mixer is done. Analysis of the motion of the particles in the mixer is made under assumption of existence of the two characteristic areas in bulk material, separated by the avalanche surface. The first one is transporting region where mixing does not occur and granular medium moves as a solid. The second one is the active mixing area where relative displacements of the particles take place. To describe the motion of particles near the avalanche surface, the structure of the boundary layer of a viscous liquid near a solid surface is used. Motion of the particles on the free surface of the bulk is described neglecting the effects of viscosity. The results obtained can be used for the mixing process modeling required for engineering design of tumbler mixers.

Keywords: mixing, bulk material, tumbler mixer, velocity field, avalanche surface

Смесители гравитационно-пересыпного действия являются, пожалуй, наиболее распространенными устройствами, применяющимися для приготовления сыпучих смесей во многих отраслях химической, строительной, лакокрасочной промышленности, в металлургии и целом ряде других. За последние годы возможности таких устройств существенно расширились за счет разработки новых конструкций, содержащих эластичные рабочие элементы и отличающихся простотой обслуживания, малым энергопотреблением, технологичностью и низкой металлоемкостью [1–5].

Создание эффективных устройств, обеспечивающих получение сыпучих смесей высокого качества, требует разработки надежных инженерных методов проектирования и расчета, которые, в свою очередь, должны базироваться на адекватном математическом описании самого процесса смешивания. Такое описание требует изучения механики движения сыпучего материала в смесителе. Экспериментальные исследования механизмов процессов, происходящих в рабочих объемах смесительных аппаратов гравитационно-пересыпного действия, позволяют установить в объёме перерабатываемого материала наличие двух областей характерного поведения (рис. 1): транспортирования 1, где смешивания практически не происходит, и активного смешивания (обрушения) 2. Частицы, двигаясь из области транспортирования, пересекают поверхность раздела и попадают в область 2, после чего вновь возвращаются в область транспортирования.

Наибольшую сложность представляет моделирование движения материала в области активного смешивания. В работах [1, 4, 6] эта область рассматривалась как бесконечно тонкая, и анализ движения материала в ней сводился к изучению поверхностного потока. Такое упрощение уже при небольших скоростях движения частиц приводит к расхождению результатов расчета процесса смешивания с экспериментальными данными. В данной работе рассматривается механика движения сыпучего материала в слое активного смешивания, имеющего конечную толщину.

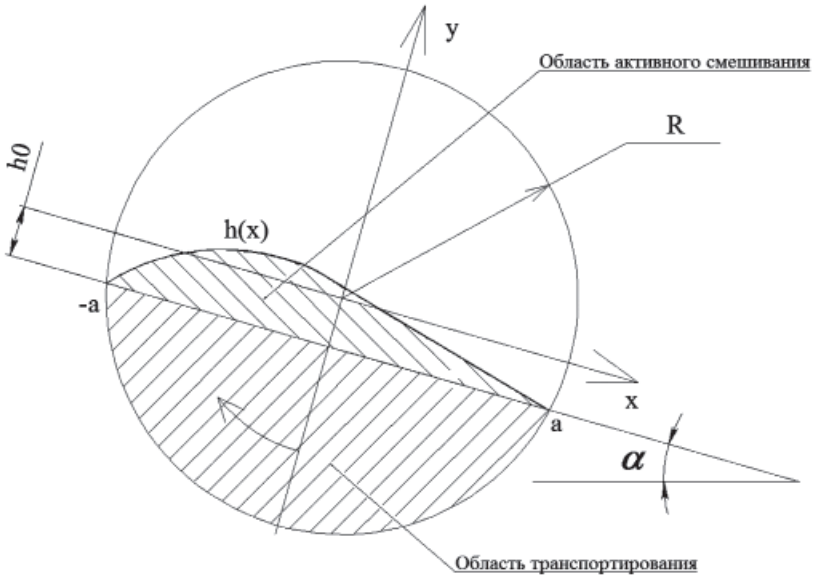


Рис. 1. Поперечное сечение барабана

Рассмотрим вращательное движение рабочей поверхности (барабана) радиуса R с угловой скоростью ω (рис. 1). Слой активного смешивания расположен над линией обрушения $-a...a$, расстояние до которой от центра окружности равно $h_o = \sqrt{R^2 - a^2}$, $h(x)$ – функция, определяющая форму области активного смешивания; α – угол обрушения, $v_x^{обр}$, $v_y^{обр}$ – проекции скоростей частиц в области активного смешивания на оси x и y соответственно. Неизвестные $h(x)$, $v_x^{обр}$, $v_y^{обр}$ можно определить исходя из следующих рассуждений.

В транспортирующей области материал движется как твердое тело. В этой области проекции скоростей частиц на оси координат имеют вид:

$$v_x^T = \omega y; \quad (1)$$

$$v_y^T = -\omega x. \quad (2)$$

На линии обрушения проекция скорости $v_x^{обр}$ терпит разрыв, поэтому граничное условие для нее можно записать в виде:

$$v_{xo}^{обр}(y = -h) = 0. \quad (3)$$

Если плотность сыпучего материала при переходе из транспортирующей области в область активного смешивания меняется несущественно, то проекция скорости, перпендикулярная линии обрушения, должна быть непрерывной, т.е.

$$v_{yo}^{обр}(y = -h) = v_o^T(y = -h) = -\omega x. \quad (4)$$

Рассмотрим элемент области активного смешивания на отрезке линии обрушения $(x, x + \Delta x)$ (рис. 2) и, считая плотность сыпучего материала постоянной и равной единице, запишем уравнение, выражающее закон сохранения массы:

$$J(x + \Delta x) - J(x) = -\omega x \cdot \Delta x, \quad (5)$$

где $J(x)$ – поток сыпучих компонентов через сечение x.

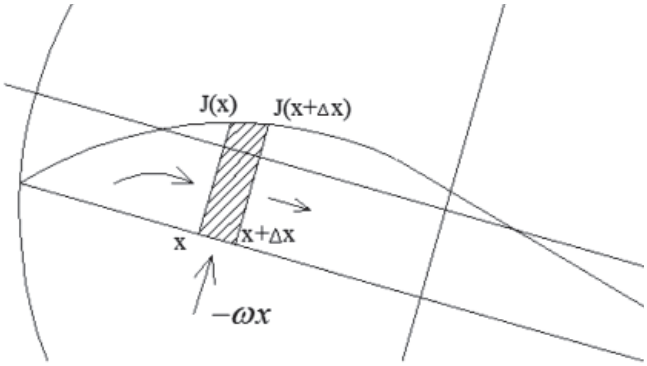


Рис. 2. Слой обрушения

Из выражения (5) при $\Delta x \to 0$, следует дифференциальное уравнение:

$$\frac{dJ}{dx} = -\omega x. \qquad (6)$$

Поток $J(x)$ связан с компонентой скорости $v_x^{\text{обр}}$ соотношением:

$$J(x) = \int_{-h_0}^{-h_0+h(x)} v_x^{\text{обр}}(x, y) \cdot dy, \qquad (7)$$

где интегрирование ведется по сечению области активного смешивания. Кроме того, в этой области должно выполняться уравнение непрерывности:

$$\frac{\partial v_x^{\text{обр}}}{\partial x} + \frac{\partial v_y^{\text{обр}}}{\partial y} = 0. \qquad (8)$$

Законы сохранения (6), (7) и (8) позволяют выразить две из искомых величин $h(x)$ и $v_y^{\text{обр}}(x, y)$ через $v_x^{\text{обр}}(x, y)$. Сама же проекция скорости $v_x^{\text{обр}}(x, y)$ должна быть найдена из уравнений движения сыпучего материала в области активного смешивания, полученных методами механики сплошной среды. Поскольку запись и анализ этих уравнений для сыпучей среды представляют существенные трудности, воспользуемся для нахождения $v_x^{\text{обр}}$ упрощенной моделью. Будем считать, что в тонком слое над линией обрушения движение сыпучей среды аналогично движению вязкой жидкости в пограничном слое у твердой поверхности, то есть скорость $v_x^{\text{обр}}$ линейно растет по мере удаления от линии обрушения. Тогда, с учетом (3), скорость $v_x^{\text{обр}}$ можно приближенно представить в виде:

$$v_x^{\text{обр}}(x, y) = v(x) \frac{y + h_0}{h(x)}, \qquad (9)$$

где $v(x)$ – проекция на ось x скорости частиц на свободной поверхности. На поверхности сыпучей среды влияние вязкости мало, и ускорение частицы вдоль оси x определяется только силой тяжести:

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = g \cdot \sin(\alpha). \qquad (10)$$

Интегрирование уравнения (10) с начальными условиями $x(t = 0) = -a$ и $v(t = 0) = 0$ дает:

$$v(x) = \frac{dx}{dt} = g \cdot \sin(\alpha) \cdot t; \qquad (11)$$

$$x\ (t) = -a + \frac{g \cdot \sin(\alpha) \cdot t^2}{2}. \qquad (12)$$

Исключая из (11), (12) время t, получаем выражение для скорости частицы на поверхности как функции координаты x:

$$v(x) = \sqrt{2g \sin(\alpha)\ (x + a)}. \qquad (13)$$

Подстановка (13) в формулу (9) дает окончательное выражение для $v_x^{\text{обр}}$:

$$v_x^{\text{обр}}(x, y) = \sqrt{2g \sin(\alpha)(x + a)} \cdot \frac{y + h_0}{h(x)}. \qquad (14)$$

Для определения $h(x)$ вычислим поток материала через сечение x (7) с учетом (14):

$$J(x) = \int_{-h_0}^{-h_0+h(x)} v_x^{o}(x, y) dy = v(x) \int_{-h_0}^{-h_0+h(x)} \frac{y + h_0}{h(x)} dy = \frac{1}{2} v(x) \cdot h(x). \qquad (15)$$

С другой стороны, решение уравнения (6) с граничным условием $J(-a) = 0$ дает следующее выражение для $J(x)$ [6]:

$$J(x) = \frac{\omega}{2}\left(a^2 - x^2\right). \qquad (16)$$

Из (15) и (16) получаем уравнение для определения $h(x)$

$$\frac{1}{2} v(x) h(x) = \frac{\omega}{2}\left(a^2 - x^2\right), \qquad (17)$$

из которого, принимая во внимание (13), следует:

$$h(x) = \frac{\omega}{\sqrt{2g \sin(\alpha)}} (a + x)^{1/2} (a - x). \qquad (18)$$

Зависимость формы свободной поверхности (18) от угловой скорости ω в безразмерных координатах показана на рис. 3. При $x \to -a$ зависимость $h(x)$ имеет параболический вид. Как видно из (18), $h(x) \sim (Fr)^{0,5}$, где $Fr = \frac{\omega^2 R}{g}$ – число Фруда для данной задачи.

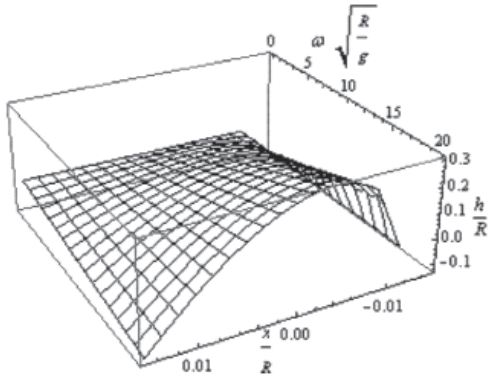


Рис. 3. Изменение формы зоны смешивания в зависимости от окружной скорости

Подстановка в уравнение непрерывности (8) выражения для $v_x^{\text{обр}}$ (14) приводит к дифференциальному уравнению для компоненты скорости $v_y^{\text{обр}}$

$$\frac{\partial v_y^o}{\partial y} = -\frac{\partial v_x^o}{\partial x} = -\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\sqrt{2g\sin(\alpha)(x+a)}}{h(x)}\right)(y+h_0), \qquad (19)$$

интегрирование которого дает:

$$v_y^{\text{обр}} = -\frac{1}{2}\frac{(a+x)\omega}{h^2(x)}(y+h_0)^2 + C(x), \qquad (20)$$

где $C(x)$ – произвольная функция, которая определяется из граничного условия (4). Окончательное выражение для проекции скорости частицы в слое обрушения $v_y^{\text{обр}}$ имеет вид:

$$v_y^{\text{обр}}(x,y) = -\frac{1}{2}\frac{(a+x)\,\omega}{h^2(x)}(y+h_0)^2 - \omega x. \qquad (21)$$

Для расчета поля скоростей в области активного смешивания по формулам (14), (18), (21) необходимо определить полудлину линии обрушения a. Ее можно найти из условия сохранения объема смеси, приходящегося на единицу длины барабана:

$$V_{\text{смеси}} = V^T(a) + V^o(a), \qquad (22)$$

где $V^T(a)$ – объем области транспортирования; $V^{обр}(a)$ – объем области активного смешивания. Величина $V^T(a)$ равна площади кругового сегмента

$$V^T(a) = R^2\arcsin\left(\frac{a}{R}\right) - a\sqrt{R^2-a^2}, \qquad (23)$$

а $V^{обр}(a)$ определяется интегралом:

$$V^{\text{обр}}(a) = \int_{-a}^{a} h(x)dx = \frac{\omega}{\sqrt{2g\cdot\sin(\alpha)}}\int_{-a}^{a}(a+x)^{1/2}(a-x)dx = \frac{\omega}{\sqrt{2g\cdot\sin(\alpha)}}\frac{16}{15}\sqrt{2}a^{5/2}. \qquad (24)$$

При коэффициенте загрузки q объем смеси $V_{\text{смеси}} = \pi R^2 q$. Тогда уравнение (22) с учетом (23) и (24) принимает вид:

$$\pi R^2 q = R^2\cdot\arcsin\left(\frac{a}{R}\right) - a\sqrt{R^2-a^2} + \frac{\omega}{\sqrt{2g\cdot\sin(\alpha)}}\frac{16}{15}\sqrt{2}a^{5/2}. \qquad (25)$$

Уравнение (25) позволяет определить параметр a с помощью стандартных численных методов.

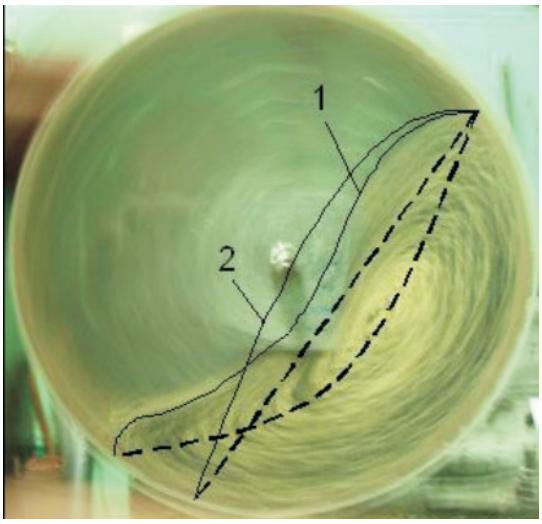


Рис. 4. Сравнение расчета и эксперимента

При экспериментальных исследованиях движения сыпучего материала осуществлялась фотосъемка смеси семян чечевицы и проса (средние диаметры частиц которых составляли 3,5 и 2,5 мм соответственно) в барабанном смесителе радиусом $R = 115$ мм. По фотографиям определялось положение свободной поверхности циркулирующих сыпучих компонентов, а также граница областей их характерного поведения. На рис. 4 показана фотография поперечного сечения барабанного смесителя, вращающегося с угловой скоростью $\omega = 4$ рад/с. На нее нанесены экспериментальная (1) и расчетная (2) линии свободной поверхности, а также линии раздела областей характерного поведения (пунктиром). Сопоставление линий 1 и 2 свидетельствует об их удовлетворительном совпадении в верхней части зоны активного смешивания. Наблюдаемые расхождения объясняются тем, что в предлагаемой модели не учитываются характерные для сыпучих сред эффекты локальной неравновесности, приводящие к наличию в этих средах конечных касательных напряжений при отсутствии сдвига слоев, которые и обуславливают сложную форму линии обрушения. Вместе с тем, как показывают результаты натурных и численных экспериментов, описание процесса смешивания сыпучих материалов на основе данной простой мо-

дели движения оказывается более адекватным, чем описание этого процесса без учета структуры поля скоростей в области активного смешивания [1, 4, 6].

Таким образом, в работе проведено исследование движения сыпучего материала в смесителе гравитационно-пересыпного действия, определена форма его свободной поверхности и найдено поле скоростей частиц. Полученные результаты могут быть использованы для построения математических моделей процессов смешивания, необходимых для разработки надежных методов инженерного расчета смесителей гравитационно-пересыпного действия.

Список литературы

1. Королев Л.В., Таршис М.Ю. Исследование процессов смешивания и сегрегации сыпучих материалов в устройствах гравитационно-пересыпного действия // Изв. вузов. Химия и хим. технология. – 2008. – Т. 51, № 8. – С. 70–71.

2. Першин В.Ф., Однолько В.Г., Першина С.В. Переработка сыпучих материалов в машинах барабанного типа. – М.: Машиностроение, 2009. – 220 с.

3. Таршис М.Ю., Королев Л.В., Зайцев А.И. Теория и принципы моделирования процесса смешивания сыпучих материалов и создания устройств с гибкими элементами для его реализации: монография. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2011. – 100 с.

4. Королев Л.В., Таршис М.Ю. Приготовление плотных сыпучих смесей в устройстве гравитационно-пересыпного действия методом прямой подачи мелкой фракции в поток обрушения // Современные проблемы науки и образования. – М.: ИД «Академия естествознания», 2008. – № 3. – С. 116–121.

5. Селиванов Ю.Т., Першин В.Ф. Расчет и проектирование циркуляционных смесителей сыпучих материалов без внутренних перемешивающих устройств. – М.: Изд-во «Машиностроение-1», 2004 – 120 с.

6. Prigozhin L Radial mixing and segregation of a binary mixture in a rotating drum: Model and experiment / L. Prigozhin, H. Kalman // Phys. Rev. E 57. – 1998. – P. 2073–2080.

References

1. Korolev L.V. Investigation of the processes of mixing and segregation of granular materials in devices gravitational action Overflow / L.V. Korolev, M.Ju. Tarshis // Izv. vuzov. Him. i him. tehnolog. 2008. T. 51, no. 8. pp. 70–71.

2. Pershin V.F., Odnolko V.G., Pershina S.V. Processing machines for bulk materials in the drum type. M.: Mashinostroenie, 2009. 220 p.

3. Tarshis M.Yu., Korolev L.V., Zajcev A.I. Theory and modeling principles of mixing bulk materials and creation of devices with flexible elements for its implementation: Monograph, Jaroslavl': izd-vo YGTU, 2011. 100 p.

4. Korolev L.V., Tarshis M.Y. Prigotovlenie plotnyh sypuchih smesej v ustrojstve gravitacionno-peresypnogo dejstvija metodom prjamoj podachi melkoj frakcii v potok obrushenija // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. M.: ID «Akademija estestvoznanija», 2008. no. 3. pp. 116–121.

5. Selivanov Y.T., Pershin V.F. Calculation and design of circulation mixers bulk materials without internal mixing devices. M.: Izdatel'stvo «Mashinostroenie-1». 2004 120 p.

6. Prigozhin L. Radial mixing and segregation of a binary mixture in a rotating drum: Model and experiment / L. Prigozhin, H. Kalman // Phys. Rev. E 57. 1998. pp. 2073–2080.

Рецензенты:

Бачурин В.И., д.ф.-м.н., профессор, Ярославский филиал Московского института инженеров транспорта (университет), г. Ярославль;

Мурашов А.А., д.т.н., профессор, Ярославский филиал Московской финансово-юридической академии, г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 620.9: 303.732

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Елтышев Д.К., Хорошев Н.И.

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, e-mail: eltyshev@msa.pstu.ru

В статье рассмотрен подход к разработке и реализации программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Предлагаемый подход основан на систематизации разнородной информации об исследуемых объектах генерации, распределения и потребления топливно-энергетических ресурсов, накапливаемой в ходе их энергетического аудита, а также при мониторинге выполнения комплекса энергосберегающих мероприятий. Предложен механизм формирования аналитических данных для разработки разделов программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе структуризации данных энергетического обследования объектов. Для реализации концепции энергосбережения программно-целевым методом на энергетических объектах различной структуры разработан системный алгоритм, основанный на использовании PDCA-подхода к планированию и выполнению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и учитывающий основные принципы «дорожной карты».

Ключевые слова: энергосбережение, энергетическая эффективность, системный подход, алгоритм, программа

ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY PROGRAMS FORMING AND REALIZATION SYSTEM APPROACH

Eltyshev D.K., Khoroshev N.I.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: eltyshev@msa.pstu.ru

This article describes the approach to energy saving and energy efficiency programs development and realization. The approach is based on systematization of heterogeneous information about energy resources generation, distribution and consumption objects, obtained during energy audit and complex energy-saving measures monitoring. The mechanism to forming the analytical data for energy saving and energy efficiency programs partitions development, based on objects energy audit data structuring, is proposed. System algorithm of energy saving concept realization by program-target method on the energy objects with different structures is designed. The algorithm is based on the PDCA-approach to energy-saving and energy efficiency measures performing planning and realization and taking into account the basic principles of the «road map».

Keywords: energy saving, energy efficiency, system approach, algorithm, program

На текущий момент времени перед промышленными предприятиями энергетического комплекса и других отраслей народного хозяйства страны по-прежнему остро стоит проблема, связанная со снижением энергоёмкости за счет эффективного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) [2, 4, 5]. Несмотря на богатый отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих мероприятий, отсутствует единый системный подход к практической реализации концепции энергосбережения программно-целевым методом [9], позволяющим чётко формализовать задачи, механизмы их выполнения и контроля, а также закрепить их документально. По этой причине необходимо формировать и выполнять программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности (Программы) по определённому алгоритму, обеспечивающему согласованную, комплексную реализацию организационных, правовых, технических, экономических и иных мер по оптимальному использованию топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при их генерации, распределении и потреблении на объектах с различной структурой и функционалом.

Алгоритм разработки и реализации Программ

Формализация процессов энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ЭПЭ) на системном алгоритмическом уровне должна учитывать классический цикл реализации Программ [11], включая следующие функциональные области:

1) разработка структуры Программы и планирование энергосберегающих мероприятий;

2) реализация энергосберегающих мероприятий;

3) оценка результативности мероприятий, включая выявление причин отклонений фактических значений контролируемых энергетических параметров от их плановых значений;

4) оценка применимости корректирующих действий в области ЭПЭ и корректировка Программы в соответствии с плановыми показателями, отражающими энергетическую политику организации.

Для выполнения обозначенных выше функций рационально использовать программно-целевой метод, который состоит в проведении связанного по целям, задачам, ресурсам и срокам комплекса мероприятий [9]. В связи с этим предлагается формализовать процесс создания и реализации Программ на основе алгоритма, учитывающего опыт их разработки на уровнях региона, муниципалитета, отрасли, отдельных предприятий и организаций (рис. 1) [6, 8].

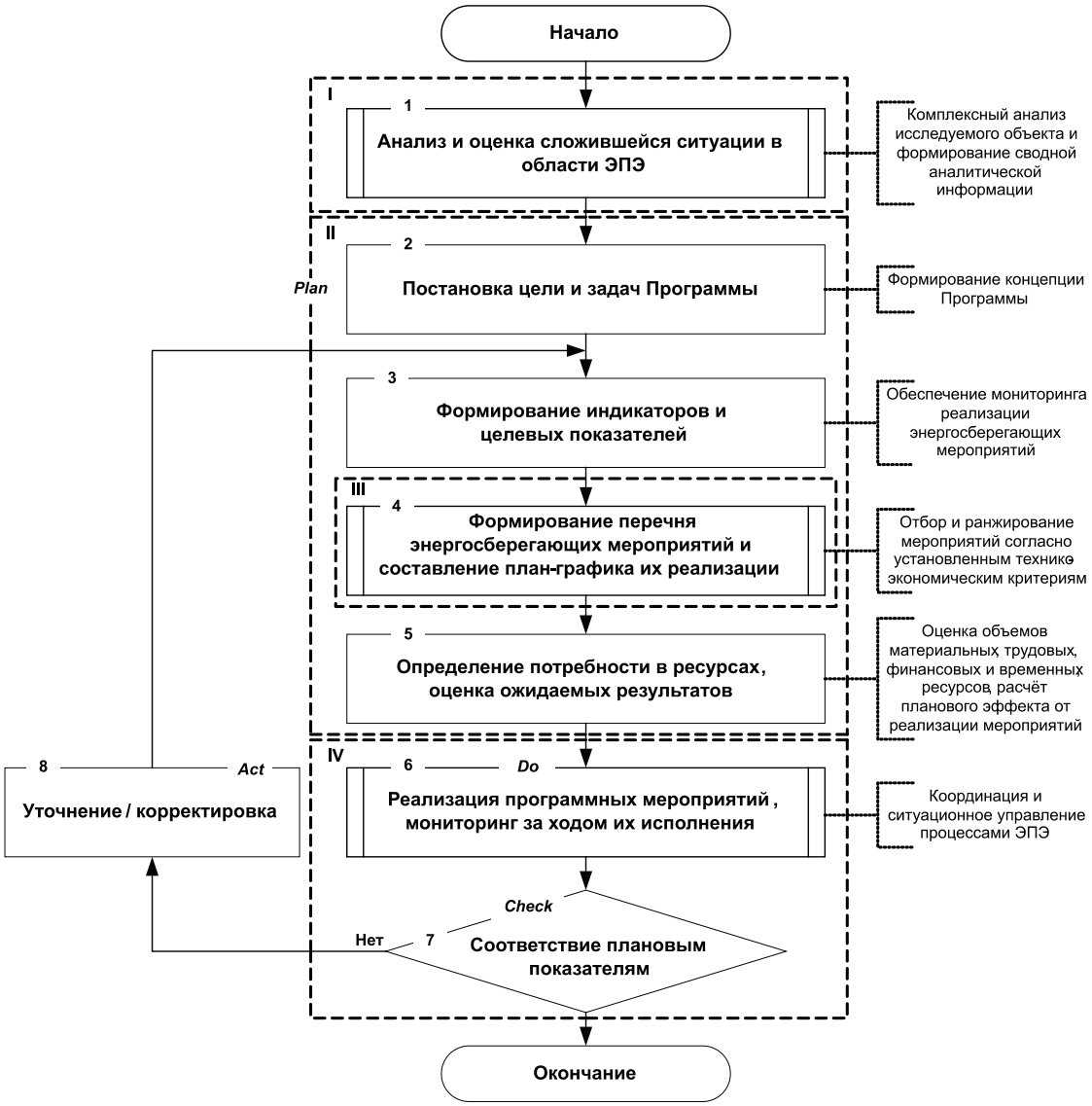


Рис. 1. Системный алгоритм разработки и реализации Программ на основе PDCA-подхода: I – подготовка аналитических данных для формирования Программы; II – разработка и согласование Программы; III – выбор оптимальных мероприятий на основе многокритериального ранжирования; IV – реализация энергосберегающих мероприятий и контроль их эффективности

Отправной точкой создания Программы является анализ и оценка сложившейся ситуации в области ЭПЭ исследуемого объекта (организации, предприятия, отрасли, города, региона) (блок № 1). Данный этап представляет собой подготовку по результатам энергетического аудита сводных аналитических данных, количественно и качественно отражающих состояние объекта, перечень ключевых проблем, анализ причин их возникновения и предварительные варианты решения конкретных задач в области ЭПЭ с их обоснованием (рис. 2). С этой целью:

1) анализируются объемы текущего потребления ТЭР для оценки фактического уровня энергоэффективности объекта, составляется топливно-энергетический ба-

ланс, позволяющий дать статическую характеристику работы энергетической системы за определенный интервал времени [7];

2) оценивается функционирование основных энергосистем объекта (рис. 2) для поиска значимых участков нерационального расхода ТЭР, существенно влияющих на итоговый уровень его энергоэффективности, а также предварительной оценки мер (организационных, технических) устранения обнаруженных недостатков;

3) осуществляется систематизация и анализ действующей нормативно-правовой документации;

4) выполняется оценка потенциала энергосбережения как основа для выбора и формирования индикаторов и целевых показателей энергоэффективности, а также прогнозирования их значений. Данная оценка ориентирована на анализ возможных информационных, организационных и технических мер повышения энергетической эффективности и может быть осуществлена на основе аппроксимации значений функции потребления ТЭР от объемов производства продукции с определением точки минимального относительного потребления.

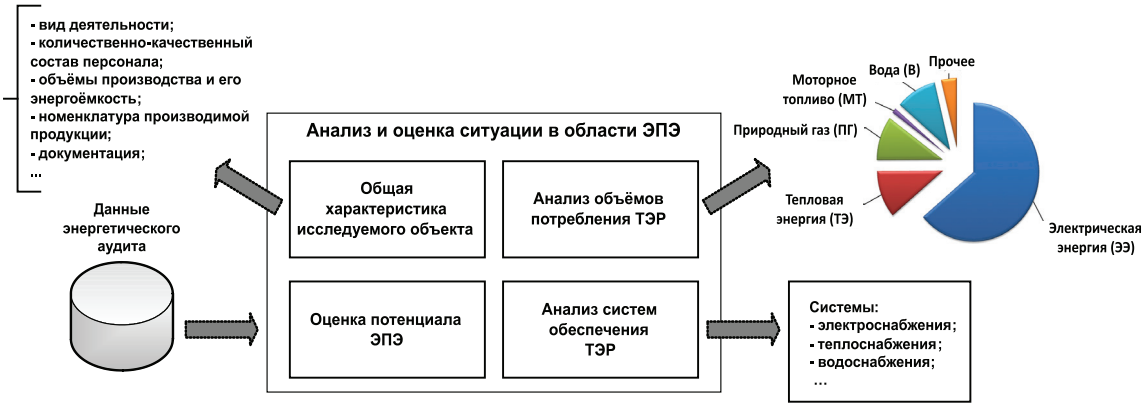


Рис. 2. Механизм формирования аналитической информации для разработки Программ

На основе полученной сводной информации формируется концепция Программы (блок № 2), определяющая её общую направленность, цели и частные задачи, которые необходимо решить в процессе её реализации. Концепт Программы является базисом для выбора и построения системы индикаторов и целевых показателей (ЦП) энергоэффективности (блок № 3), обеспечивающих мониторинг выполнения энергосберегающих мероприятий и сгруппированных по потенциальным направлениям реализации Программы [8]. Цели, задачи и ЦП должны быть сформулированы с учётом требований нормативно-правовой базы и специфики исследуемого энергетического объекта.

На следующем этапе разработки (блок № 4) Программ определяются перечень организационных, технических и технологических мероприятий в области ЭПЭ, а также план-график и механизм их реализации. Мероприятия группируются по заранее выбранному признаку (по системам энергообеспечения, по отдельным видам ТЭР, по выполняемым функциям и т.д.), что обеспечивает решение частных задач в рамках общей цели Программы. При этом анализируются объёмы и источники требуемых для проведения мероприятий ресурсов (материальных, трудовых, финансовых, временных), а также проводится предварительная технико-экономическая оценка их эффективности (блок № 5). При формировании комплекса мероприятий осуществляется не только их первичный отбор, но и ранжирование согласно установленным технико-экономическим критериям [7]. Для этого могут быть использованы различные методы многокритериальной оптимизации [1, 10].

Описанные блоки № 1–5 формализуют процедуры разработки, согласования и утверждения Программы.

Далее (блок № 6, № 7) осуществляется реализация программных мероприятий, которая включает в себя следующие основные этапы:

1) выполнение программных мероприятий;

2) мониторинг проведения энергосберегающих мероприятий;

3) коллегиальное обсуждение достигнутых результатов;

4) формирование отчётности о ходе реализации Программы.

Первый этап связан с реализацией конкретных энергосберегающих мероприятий в установленные Программой сроки

и с привлечением для этого необходимых денежных ресурсов (бюджетных и внебюджетных), то есть конкретных источников финансирования.

Второй этап заключается в обеспечении (через запланированные интервалы времени) мониторинга, аккумулирования и анализа ключевых характеристик в области ЭПЭ, которые в конечном итоге определяют энергетическую результативность.

В целях мониторинга могут быть использованы автоматизированные системы сбора, обработки и анализа данных [3, 4]. Весьма перспективным является создание специализированных ситуационных центров (на уровне предприятия, города и т.д.), которые будут решать конкретные задачи анализа информации, координирования участников и выработки рекомендаций относительно дальнейшей стратегии ЭПЭ.

Второй и третий этапы также связаны с подготовкой оперативной информации, принятием конкретных решений (выработкой управляющих воздействий в отношении объектов энергосбережения) и внесением изменений в Программу в соответствии с результатами оценки эффективности её реализации, их сопоставления с плановыми показателями (блок № 7), либо с учётом внешних и внутренних факторов, влияющих на процесс ЭПЭ (недостаток финансирования, технологических и трудовых мощностей, сезонность работ и т.д.). При этом возможна модификация самой целевой функции Программы, её ключевых показателей, объёмов и источников финансирования, сроков выполнения и т.д. (блок № 8). Кроме того, подобная корректировка осуществляется после каждого планового периода реализации (обычно раз в год), что позволяет обеспечить положительную динамику процесса ЭПЭ и постоянную адаптацию Программы к изменяющимся условиям.

В случае необходимости данные о ходе реализации Программы, полученных результатах в области энергосбережения и перспективах повышения энергетической эффективности закрепляются документально. При этом информация имеет различный характер, временной срез и уровень консолидации, определяемые требованиями конкретных пользователей (руководство, государственная информационная система в области ЭПЭ, органы исполнительной власти и др.).

Заключение

Практическая важность предложенного системного подхода к повышению эффективности процессов энергосбережения заключается в возможности учёта и анализа максимально полной информации об исследуемых объектах генерации, распределения и потребления ТЭР при формировании и реализации комплекса энергосберегающих мероприятий. Это во многом обеспечивается за счёт заложенного в алгоритме формирования и реализации Программ механизма мониторинга и корректировки индикаторов и ЦП, позволяющего выявить и учесть тенденции к снижению энергоэффективности при разработке и планировании превентивных мероприятий и обеспечить выполнение принципов «дорожной карты» [6, 8]. На уровне региона, муниципалитета или отдельной отрасли на основе индикаторов и ЦП может быть проведён сравнительный анализ и ранжирование отдельных групп однотипных энергетических объектов (компаний в одной отрасли, городов, регионов и т.д.) по критериям энергоэффективности с целью анализа лучших практик её повышения и расстановки приоритетов их использования.

Список литературы

1. Бочкарев С.В., Елтышев Д.К. Методика принятия оптимальных решений при ремонте высоковольтного электротехнического оборудования // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 6. – С. 142–146.

2. Данилов Н.И. Основы энергосбережения: учеб. / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. Н.И. Данилова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Екатеринбург: Издательский дом «Автограф», 2010. – 528 с.

3. Кычкин А.В. Модель синтеза структуры автоматизированной системы сбора и обработки данных на базе беспроводных датчиков // Автоматизация и современные технологии. – 2009. – № 1. – С. 15–20.

4. Кычкин А.В., Хорошев Н.И., Елтышев Д.К. Концепция автоматизированной информационной системы поддержки энергетического менеджмента // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2013. – № 5. – С. 12–17.

5. Петроченков А.Б., Ромодин А.В. Комплекс «Энергооптимизатор» // Электротехника. – 2010. – № 6. – С. 49а–54.

6. Повышение энергетической эффективности Пермского национального исследовательского политехнического университета / А.В. Ромодин и [др.] // Энергетика. Инновационные направления в энергетике. *CALS*-технологии в энергетике: материалы I Междунар. (VI Всерос.) науч.-техн. интернет-конф., г. Пермь, 1–30 ноября 2012 г. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та, 2012. – С. 49–58.

7. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов / под общ. ред. О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. – М.: Изд-во ЗАО «Технопромстрой», 2006. – 668 с.

8. Разработка муниципальной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности города Перми на период 2011–2015 гг.»: Отчет о НИР (заключительный) / Перм. нац. исслед. политех. ун-т (ПНИПУ); Руководитель А.В. Ромодин; № ГР 01201157370; Инв. № 02201262367. – Пермь, 2012. – 348 с.

9. Райзберг Б.А., Лобко А.Г. Программно-целевое планирование и управление: учеб. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 428 с.

10. Хорошев Н.И., Казанцев В.П. Применение правил нечеткой логики при эксплуатации электротехнического оборудования // Электротехника. – 2011. – № 11. – С. 59–64.

11. ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use: approved on 2011-01-12, 31 p.

References

1. Bochkarev S.V., Eltyshev D.K. *Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja – Scientific and technical gazette of the Volga region*, 2012, no 6, pp. 142–146.

2. Danilov N.I., Shhelokov Ja.M. *Osnovy jenergosberezhenija* [Basics of energy saving]: ucheb. 2-e izd., dop. i pererab.; pod obshh. red. N.I. Danilova. Yekaterinburg, Publishing House «Autograph», 2010, 528 p.

3. Kychkin A.V. *Avtomatizacija i sovremennye tehnologii – Automation and modern technology*, 2009, no 1, pp. 15–20.

4. Kychkin A.V., Khoroshev N.I., Eltyshev D.K. *Jenergobezopasnost' i jenergosberezhenie – Science and practice in energetic*, 2013, no. 5, pp. 12–17.

5. Petrochenkov A.B., Romodin A.V. *Jelektrotehnika – Electrical engineering*, 2010, no. 6, pp. 49a–54.

6. Romodin A.V., Kuharchuk A.V., Lejzgold D.Ju., Kalinin I.S. *Materialy I Mezhdunarodnoj (VI Vserossijskoj) nauchno-tehnicheskoj internet-konferencii «Jenergetika. Innovacionnye napravlenija v jenergetike. CALS-tehnologii v jenergetiki»* (Materials 1th International (6th All-Russian) scientific and technical online conference «Energy. Innovative trends in the energy sector. CALS-technologies in energy»), Perm, Perm state national research university publishing, 2012, pp. 49–58.

7. Danilov O.L., Kostjuchenko P.A. *Prakticheskoe posobie po vyboru i razrabotke jenergosberegajushhih proektov* [A practical tool for selection and development of energy-saving projects]. Moscow: Publ. CJSC «Tehnopromstroj», 2006, 668 p.

8. Razrabotka municipal'noj programmy «Jenergosberezhenie i povyshenie jenergeticheskoj jeffektivnosti goroda Permi na period 2011–2015 gg.»: Otchet o NIR (zakljuchitel'nyj) / Perm. nac. issled. politeh. un-t (PNIPU); Rukovoditel' A.V. Romodin; № GR 01201157370; Inv. no. 02201262367. Perm, 2012, 348 p.

9. Rajzberg B.A., Lobko A.G. *Programmno-celevoe planirovanie i upravlenie* [Software-oriented planning and management]. Moscow, INFRA-M, 2002, 428 p.

10. Khoroshev N.I., Kazancev V.P. *Jelektrotehnika – Electrical engineering*, 2011, no. 11, pp. 59–64.

11. ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use: approved on 2011-01-12, 31 p.

Рецензенты:

Кавалеров Б.В., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Электротехника и электромеханика», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Казанцев В.П., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Микропроцессорные средства автоматизации», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 681.34

АНАЛИЗ СЦЕНАРИЕВ ОТКАЗА КЛАСТЕРНЫХ СТРУКТУР АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

[1]Литошик С.В., [2]Царев Р.Ю.

[1]ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск, e-mail: info@sibsau.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: tsarev.sfu@mail.ru

Статья посвящена проблеме повышения уровня надежности и обеспечения отказоустойчивости автоматизированных систем управления. Для решения данных задач предлагается использовать кластерную организацию структуры систем данного класса. Кластером является группа компьютеров, объединенных каналами связи, представляющая собой единый аппаратный ресурс. Применение ряда компьютеров в центрах обработки информации ставит перед проектировщиком задачу выбора компьютеров, или узлов. Для выбора достаточного и необходимого числа узлов необходимо выполнить анализ отказов кластерной структуры автоматизированной системы управления. Для этого требуется рассмотреть все сценарии отказов кластерной структуры. В работе представлен анализ сценариев отказов кластерной структуры автоматизированной системы управления, применяемой на одном из предприятий высокотехнологического сектора экономики. Проведенный анализ позволяет выбрать лучший вариант формирования кластерной структуры автоматизированной системы управления.

Ключевые слова: структура, кластер, отказ, сценарий, надежность, автоматизированная система управления

ANALYSIS OF FAILURE SCENARIOS OF CLUSTER STRUCTURES OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

[1]Litoshik S.V., [2]Tsarev R.Y.

[1]Siberian state aerospace university named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, e-mail: info@sibsau.ru;

[2]Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: tsarev.sfu@mail.ru

The article is devoted to the problem of the improvement of reliability and fault tolerance of automated control systems. To solve these problems it is proposed to use the cluster organization of structure of the systems of this class. In this case, the cluster is a group of computers connected by communication channels that can be treated as a single hardware resource. Application of several computers in datacenters poses the problem of computers (or nodes) selection. It is necessary to perform failure analysis of cluster structure of the automated control system in order to find out an adequate number of nodes. Thus we must consider all failure scenarios of cluster structure. The article provides the reader with an analysis of failure scenarios of cluster structure of the automated control system applied at the high-tech enterprise. The given analysis allows choosing the best variant of formation of the cluster structure of the automated control system.

Keywords: structure, cluster, failure, scenario, reliability, automated control system

Создание автоматизированных систем управления предъявляет высокие требования по надежности к программному и аппаратному обеспечению. Существует ряд областей науки и промышленности, в которых отказ работы компонентов или всей системы в целом могут повлечь за собой значительные экономические потери или принести урон здоровью и жизни людей. Такими областями являются банковская система, финансовые организации, космос, подводные и подземные исследования, атомная промышленность, химическое производство, прогнозирование и т.д. [7].

В связи с этим одной из основных задач становится создание таких подходов и методов к созданию автоматизированных систем управления, которые обеспечивали бы устойчивость системы к программным и аппаратным сбоям, а также гарантировали отказоустойчивое решение, главная задача которого – сохранение данных и продолжение работы в условиях массовых и, возможно, последовательных отказов автоматизированных систем управления [2, 6].

Технология отработки отказов в этом случае требует учета взаимосвязанности структурных компонент и способности систем специфически реагировать на каждый вариант последовательности развития событий, так называемый сценарий отказа с целью обеспечения максимально возможной сохранности защищаемой информации.

Для обеспечения надежности автоматизированных систем управления предложено множество подходов, включая организационные методы разработки, различные технологии и технологические программные средства, что требует, очевидно, привлечения значительных ресурсов [5, 7]. Простое дублирование элементов системы зачастую не является эффективным решением проблемы отказоустойчивости. Усложнение структуры автоматизированной системы управления предъявляет повышенные требования к эффективности и качеству

принимаемых решений на этапах развития системы.

В данной работе рассматривается проблема повышения устойчивости автоматизированных систем управления за счет кластерной организации ее структуры. Целью работы является проведение исследований в части анализа различных сценариев отказа разных элементов автоматизированной системы управления, что позволяет оценить работоспособность системы управления и проанализировать отказоустойчивость кластерной структуры автоматизированной системы управления.

Понятие кластер-кворума

В работе [1] кластер-кворум упоминается как динамическая характеристика, значение которой представляет собой целостность кластера в текущий момент времени. Для задачи синтеза кластерных структур автоматизированных систем управления определим кластер-кворум как минимальную целостность кластера, при которой он остается работоспособен.

Это процентная характеристика, обозначающая минимальную часть кластера, способную справляться с возложенными на него задачами. Так, если значение кластер-кворума 40 %, это означает, что при выходе из строя 60 % всего оборудования кластер способен стабильно работать на оставшихся элементах. Таким образом, в идеальной ситуации кластер-кворум равен 0.

Для расчета значения кластер-кворума каждому узлу кластера экспертным путем проставляются веса. После этого соответственно весам рассчитывается процентный «эквивалент важности» для каждого узла. Далее составляются варианты нарушения целостности кластера с соответствующей оценкой работоспособности. Минимальное работоспособное значение целостности принимается за кластер-кворум.

Анализ надежности кластерной структуры автоматизированных систем управления

Анализ надежности был выполнен с помощью системы анализа надежности кластерных структур автоматизированных систем управления, разработанной на основе предложенных авторами моделей и алгоритмов [4]. Данная система может применяться для создания кластерных структур новых автоматизированных систем управления, а также для развития кластерных структур уже существующих систем. Функциональное назначение разработанной системы заключается в анализе различных кластерных структур и выявлении сценариев отказов автоматизированных систем управления. Эксплуатационное назначение системы заключается в обеспечении поддержки принятия решений, анализе существующих кластерных структур, а также создании и визуализации созданной структуры по входным параметрам.

Рассмотрим несколько сценариев работы кластерной структуры автоматизированной системы управления, применяемой на одном из предприятий высокотехнологического сектора экономики г. Красноярска.

Предполагается, что необходимо создать кластерную структуру автоматизированной системы управления. Динамическая характеристика, вычисляемая всякий раз, когда узел кластера выходит из строя, и является кластер-кворумом, определяющим целостность кластера.

Существуют два варианта реализации кластерной структуры системы. Согласно первому варианту, система включает два центра обработки информации, в каждом из которых по одному вычислительному узлу, сроки реализации – 60 дней, бюджет – 150 000 рублей. Согласно первому варианту, система включает два центра обработки информации, в каждом из которых по два вычислительных узла, сроки реализации – 60 дней, бюджет – 200 000 рублей. Необходимо создать систему управления, отличающуюся отказоустойчивостью, при этом не превысив выделенных средств.

В табл. 1 представлен полный список возможных сценариев при реализации системы согласно первому варианту, иллюстрирующих возможные последствия отказа узлов в центрах обработки данных, а также арбитратора, входящего в состав автоматизированной системы управления. Арбитратор — полнофункциональная система, являющаяся составной частью кластера, выполняет связующую и синхронизирующую роль для всех остальных узлов [3].

В табл. 2 представлены некоторые из возможных сценариев отказов автоматизированной системы управления, при реализации системы согласно второму варианту. Здесь центры обработки данных состоят из двух вычислительных узлов. В автоматизированной системе управления также используется один арбитратор.

Анализ двух различных вариантов построения кластерной структуры автоматизированной системы управления показал, что первый вариант включает 27 различных сценариев, из них в 10 работа кластера останавливается полностью. То есть в 37,1 % случаев произойдет отказ автоматизированной системы управления. Второй вариант имеет 243 сценария, из них 80 приводят

к остановке кластера, что приходится на 32,9 % сценариев. При этом в первом варианте на создание было затрачено 150 000 рублей, во втором 200 000, что на 30 % больше. Таким образом, целесообразно реализовать кластерную структуру автоматизированной системы управления согласно второму варианту.

Таблица 1

Сценарии отказов в конфигурации согласно первому варианту

Сценарий	Отказавшие компоненты	Отказ	Кластер-кворум	Работоспособных компонентов	Последствия
1.			100 %	3 из 3	
2.		Арбитратор 1	66 %	2 из 3	Нет последствий
3.		Узел 2	66 %	2 из 3	Перенаправление на другие узлы
4.		Узел 2, Арбитратор 1	33 %	1 из 3	Кластер остановлен
5.		Узел 1	66 %	2 из 3	Перенаправление на другие узлы
6.		Узел 1, Арбитратор 1	33 %	1 из 3	Кластер остановлен
7.		Узел 1, Узел 2	33 %	1 из 3	Кластер остановлен
8.		Узел 1, Узел 2, Арбитратор 1	0 %	0 из 3	Кластер остановлен
9.	Арбитратор 1		100 %	2 из 2	
10.	Арбитратор 1	Узел 2	50 %	1 из 2	Перенаправление на другие узлы
11.	Арбитратор 1	Узел 1	50 %	1 из 2	Перенаправление на другие узлы
12.	Арбитратор 1	Узел 1, Узел 2	0 %	0 из 2	Кластер остановлен
13.	Узел 2		100 %	2 из 2	
14.	Узел 2	Арбитратор 1	50 %	1 из 2	Нет последствий
15.	Узел 2	Узел 1	50 %	1 из 2	Перенаправление на другие узлы
16.	Узел 2	Узел 1, Арбитратор 1	0 %	0 из 2	Кластер остановлен
17.	Узел 2, Арбитратор 1		100 %	1 из 1	
18.	Узел 2, Арбитратор 1	Узел 1	0 %	0 из 1	Кластер остановлен
19.	Узел 1		100 %	2 из 2	
20.	Узел 1	Арбитратор 1	50 %	1 из 2	Нет последствий
21.	Узел 1	Узел 2	50 %	1 из 2	Перенаправление на другие узлы
22.	Узел 1	Узел 2, Арбитратор 1	0 %	0 из 2	Кластер остановлен
23.	Узел 1, Арбитратор 1		100 %	1 из 1	
24.	Узел 1, Арбитратор 1	Узел 2	0 %	0 из 1	Кластер остановлен
25.	Узел 1, Узел 2		100 %	1 из 1	
26.	Узел 1, Узел 2	Арбитратор 1	0 %	0 из 1	Кластер остановлен
27.	Узел 1, Узел 2, Арбитратор 1		0 %	0 из 0	

Таблица 2

Сценарии отказов в конфигурации согласно второму варианту

Сценарий	Отказавшие компоненты	Отказ	Кластер-кворум	Работоспособных компонентов	Последствия
1.			100%	5 из 5	
2.		Арбитратор 1	80%	4 из 5	Нет последствий
3.		Узел 4	80%	4 из 5	Перенаправление на другие узлы
4.		Узел 4, Арбитратор 1	60%	3 из 5	Перенаправление на другие узлы
5.		Узел 3	80%	4 из 5	Перенаправление на другие узлы
…					
95.	Узел 3, Арбитратор 1	Узел 1, Узел 2	33%	1 из 3	Кластер остановлен
96.	Узел 3, Арбитратор 1	Узел 1, Узел 2, Узел 4	0%	0 из 3	Кластер остановлен
97.	Узел 3, Узел 4		100%	3 из 3	
98.	Узел 3, Узел 4	Арбитратор 1	66%	2 из 3	Нет последствий
…					
240.	Узел 1, Узел 2, Узел 3, Арбитратор 1	Узел 4	0%	0 из 1	Кластер остановлен
241.	Узел 1, Узел 2, Узел 3, Узел 4		100%	1 из 1	
242.	Узел 1, Узел 2, Узел 3, Узел 4	Арбитратор 1	0%	0 из 1	Кластер остановлен
243.	Узел 1, Узел 2, Узел 3, Узел 4, Арбитратор 1		0%	0 из 0	

Заключение

Повышение надежности автоматизированных систем управления является актуальной проблемой с тех пор, как системы данного класса начали использоваться в промышленности и высоконаучном секторе экономики. Применение кластерной организации структуры автоматизированных систем управления обеспечивает не только повышение уровня надежности, но и гарантирует отказоустойчивость системы при решении ее функциональных задач. Применение группы компьютеров в составе кластерной структуры систем управления позиционирует оптимизационную задачу выбора как структуры, так и состава системы.

В статье представлены результаты экспериментального исследования, посвященные анализу кластерной структуры автоматизированной системы управления с различным составом центров обработки информации. Анализ был выполнен с применением разработанной компьютерной системы. На основе выполненного анализа можно заключить о более предпочтительном варианте формирования кластерной структуры автоматизированной системы управления. Разработанная система анализа надежности кластерных структур может применяться при создании и модернизации автоматизированных систем управления в различных областях науки и производства.

Список литературы

1. Вайнгауз А.М. Оценка и выбор вариантов проектных решений / А.М. Вайнгауз, А.А. Усольцев // Вестник НИИ СУВПТ. – Красноярск: НИИ СУВПТ, 2003. – Вып. 11. – С. 129–135.

2. Данилюк С.Г. Обоснование структуры анализа надежности прикладного программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами / С.Г. Данилюк, А.В. Агарев // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2008. – № 4. – С. 52–55.

3. Елагин, В. Кластеры против катастроф // Открытые системы. – 2002. – № 6. – С. 29–36.

4. Модельно-алгоритмическое обеспечение планирования развития кластерной структуры АСУ космических систем / Р.Ю. Царев, Д.В. Капулин, О.И. Завьялова, А.В. Демиш // Вестник СибГАУ. – 2011. – Вып. 4 (37). – С. 102–106.

5. Оценка надежности АСУ с блокирующими модулями защиты / И.В. Ковалев, П.А. Кузнецов, П.В. Зеленков, В.В. Шайдуров, К.К. Бахмарева // Приборы. – 2013. – № 6. – С. 20–23.

6. Пятаков А.И. Об одном подходе к расчету надежности программно-технического комплекса / А.И. Пятаков, Е.А. Шабынина // Автоматизация процессов управления. – 2009. – № 3 (17). – С. 29–32.

7. Савин С.В. Оптимизация формирования и управления развитием кластерных структур катастрофоустойчивых систем обработки информации: дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2004. – 144 с.

References

1. Vaingauz A.M., Usoltsev A.A. *Ocenka i vybor variantov proektnyh reshenij* [Evaluation and selection of design decision variants]. Krasnojarsk, Bulletin *NII SUVPT*, 2003, vol. 11, pp. 129–135.

2. Daniliuk S.G., Agarev A.V. *Obosnovanie struktury analiza nadezhnosti prikladnogo programmnogo obespechenija avtomatizirovannyh sistem upravlenija tehnologicheskimi processami* [Justification of the structure of reliability analysis of software application of automated control systems of technological processes]. Information technologies in designing and manufacturing, 2008, no. 4, pp. 52–55.

3. Elagin V. *Klastery protiv katastrof* [Clusters against accidents]. Open Systems, 2002, no. 6, pp. 29–36.

4. Tsarev R.Y., Kapulin D.V., Zavialova O.I., Demish A.V. *Model'no-algoritmicheskoe obespechenie planirovanija razvitija klasternoj struktury ASU kosmicheskih sistem* [Models and algorithms for the planning of the development of cluster structure of automated control systems of space systems]. Bulletin *SibGAU*, 2011, no. 4, pp. 102–106.

5. Kovalev I.V., Kuznetsov P.A., Zelenkov P.V., Shaidurov V.V., Bahmareva K.K. *Ocenka nadezhnosti ASU s blokirujushhimi moduljami zashhity* [Evaluation of the reliability of automated control systems with blocking protection modules]. Devices, 2013, no. 6, pp. 20–23.

6. Piatakov A.I, Shabynina E.A. *Ob odnom podhode k raschetu nadezhnosti programmno-tehnicheskogo kompleksa* [An approach to the calculation of the software and hardware complex reliability]. Automation of control processes, 2009, no. 3, pp. 29–32.

7. Savin S.V. *Optimizacija formirovanija i upravlenija razvitiem klasternyh struktur katastrofoustojchivyh sistem obrabotki informacii* [Optimization of formation and development control of cluster structures of disaster-tolerant systems of information processing]. PhD tesis, Krasnoyarsk, 2004, 144 p.

Рецензенты:

Ченцов С.В., д.т.н., профессор, зав. каф. «Системы автоматики, автоматизированного управления и проектирования» Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск;

Носков М.В., д.ф.-м.н., профессор, заместитель директора по научной работе Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 637. 146. 2

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ СГУСТКА ЙОГУРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБРАБОТАННОЙ ЗАКВАСКИ

Мидуница Ю.С.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», Кемерово, e-mail: Ylechka13@rambler.ru

Исследования посвящены изучению скорости образования сгустка современного молочнокислого продукта – йогурта. В состав исследуемого продукта входят микроорганизмы двух типов: болгарская палочка и термофильный стрептококк. Эти микроорганизмы расщепляют моносахариды с образованием молочной кислоты по гомоферментативному механизму. В качестве активирующего воздействия предлагается использовать электромагнитное поле с частотой 2,45 ГГц. Активация микроорганизмов проводилась прямым воздействием микроволн. Аналитический контроль осуществлялся по известным стандартным методикам. Обсуждены результаты исследований и выдвинута гипотеза ускорения активного транспорта за счет возможного накопления дополнительной энергии в системе АТФ: полученная дополнительная энергия расходуется на активный транспорт питательных веществ и воды через мембрану с помощью белков-переносчиков. Предложен механизм ускорения и второго пассивного типа переноса веществ, необходимых для жизни микроорганизмов. Установлено снижение продолжительности времени технологического цикла йогурта на 25%.

Ключевые слова: йогурт, болгарская палочка, термофильный стрептококк, оптимизация технологии производства, микроволновое воздействие, активный транспорт, пассивный транспорт, белки-переносчики

STUDY OF THE RATE OF CLOT FORMATION YOGHURT WITH USE OF TREATED STARTERS

Midunitsa Y.S.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, e-mail: Ylechka13@rambler.ru

The given investigation is devoted to the study of the rate of clot formation of modern fermented product – yoghurt. The composition of this product includes microorganisms of two types: Lactobacillus bulgaricus and Streptococcus thermophilus. These organisms split monosaccharides with the formation of lactic acid according to the homofermentative mechanism. It is proposed that the electric and magnetic field with frequency of 2,45 gHz is used as the activating action. The activation of microorganisms has been carried out with the direct action of microwaves. The analytical control has been conducted according to the well-known standard methods. The investigation results have been discussed and the idea of accelerating the active transport by means of possible accumulation of additional energy in ATF system has been suggested: the additional energy obtained is spent for the active transport of nutrients and water through the membrane with the help of proteins-carriers. The acceleration mechanism of the second passive type of substance transfer has been suggested which is necessary for the life of microorganisms. It has been stated that the time duration of the technological cycle of yoghurt has been reduced by 25%.

Keywords: yoghurt, Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus, optimization of production technology, microwave action, active transport, passive transport, proteins-carriers

Йогурт – это современный, популярный и полезный молочный десерт, производство которого ежегодно увеличивается. Изучение свойств этого продукта началось в 1905 году в Болгарии. Именно эта страна считается родиной современного йогурта, где впервые был описан состав йогуртной закваски. Значимый вклад в популяризацие болгарского напитка и в изучению его полезных свойств внес русский ученый И.И. Мечников (лауреат Нобелевской премии 1908 года). Он доказал, что крепким здоровьем и долгими годами жизни жители Кавказа и Болгарии обязаны кисломолочным продуктам, в частности йогурту [5].

С микробиологической точки зрения йогурт – это уникальный продукт, в состав микрофлоры которого входят в определенном соотношении болгарская палочка (Lactobacillus bulgaricus) и термофильный стрептококк (Streptococcus thermophilus). Lactobacillus bulgaricus является пробиотической бактерией. Энергию экзотермического процесса ($\Delta H < 0$) микроорганизмы получают в результате гомоферментативного молочнокислого брожения, идущего по суммарной реакции [3]:

$$C_6H_{12}O_6 = 2\ C_3H_6O_3 + 18 \text{ ккал.}$$

При этом болгарская палочка синтезирует пептидогликангидролазу – специфический фермент, ответственный за гидролиз пептидогликана, необходимого для микробиологического процесса. Известно, что он является важным компонентом клеточной стенки бактерий, а также продуцирует внеклеточные полисахариды, которые улучшают структуру, повышают стабильность и предотвращают синерезис йогурта [5]. Наглядная структура болгарской палочки представлена на рис. 1.

Второй необходимый микробиологический составляющий компонент – это термофильный стрептококк, который является

растительным пробиотиком. Под действием ферментов, выделяемых стрептококком, происходит сбраживание лактозы с образованием молочной кислоты. Молочная кислота уничтожает бактерии, которые являются причиной гниения пищи в толстой кишке. Наглядная структура термофильного стрептококка представлена на рис. 2 [3].

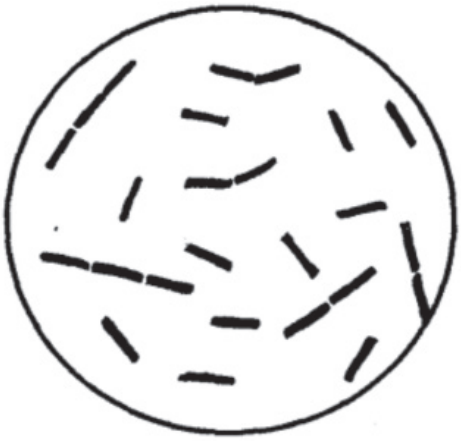


Рис. 1. Болгарская палочка

Рис. 2. Термофильный стрептококк

Помимо содержащихся в нем белков, ферментов, минеральных солей йогурт насыщен витаминами D и B_{12}, которые необходимы детям в период интенсивного роста. Американскими учеными установлено, что этот продукт усиливает борьбу организма с грибковыми инфекциями.

В настоящее время в России выпускают различные виды йогуртов. При его производстве используется специальная закваска, которая обеспечивает продукту необходимый вкус, запах, консистенцию. Сущность технологии производства йогурта заключается в том, что в пастеризованное, предварительно подготовленное молоко вносится специальная микробиологическая закваска. Несмотря на то, что время получения йогурта невысокое (4 часа) по сравнению со временем производства кефира (8–10 часов), проблема увеличения скорости производства кисломолочных продуктов является актуальной.

Нами в качестве активирующего воздействия предлагается применение микроволн (МВ), которые в настоящее время широко используются в различных отраслях промышленности (сельское хозяйство, экология, производство пищевых продуктов, получение целлюлозно-бумажной продукции и др.) [8]. При этом особое внимание уделяется воздействию МВ на микроорганизмы разного уровня биологической организации. Найдено, что микроволновое воздействие (микронизация) при определенных энергетических параметрах оказывает стимулирующее действие на жизнедеятельность микроорганизмов [4].

Целью работы является определение особенностей процесса производства йогурта с использованием микробиологической закваски, предварительно обработанной микроволнами.

Материалы и методы исследований

В качестве источника микроволн применялась доступная и простая в эксплуатации бытовая микроволновая печь «Samsung» с частотой колебаний 2,45 ГГц. Выбор такой фиксированной частоты колебаний микроволн объясняется тем, что энергия микроволн с такой частотой совпадает с энергией колебаний молекул воды, которые при микронизации совершают интенсивные колебательные движения, передаваемые стенкам клеточных мембран. При этом наблюдается эффект резонанса.

Проведены сравнительные исследования по получению йогурта с использованием исходных заквасок и заквасок, активированных микроволнами. Результаты исследований представлены в виде графиков (рис. 3, 4).

Приготовление исходного образца без предварительной микронизации

Методика эксперимента

Для приготовления йогурта использовалась закваска прямого внесения компании Chr. Hansen Дания. В ее состав входит термофильная молочная культура, которая содержит Streptococcus thermophilus и Lactobacillus bulgaricus. В предварительно пропастеризованное и охлажденное до 43 °С молоко вносилась закваска. Через 4 ч после внесения закваски был получен йогурт с кислотностью 85 °Т. На рис. 3 представлена кривая кислотообразования молочного сгустка йогурта с использованием исходной закваски.

Из рис. 3 следует, что требуемая кислотность была достигнута за 4 часа (стандартное время технологического процесса получения йогурта). Кривая кислотообразования АБСД имеет несколько фаз роста, сменяющих друг друга в определенной последовательности: лаг-фазу (АБ), логарифмическую (БС) и стационарную (СД).

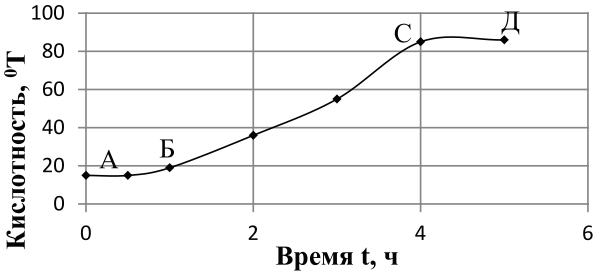


Рис. 3. Динамика кислотообразования сгустка с использованием исходной закваски без предварительной микронизации

Йогурт, приготовленный с помощью микронизированной закваски

Методика эксперимента

Для приготовления йогурта использовалась та же закваска прямого внесения, что и для исходного образца. Перед микронизацией сухая навеска закваски разбавлялась молоком в массовом соотношении 1:200. Данная система помещалась в стеклянную чашку Петри с толщиной полученной влажной закваски 10 мм. Выбранная толщина слоя позволяла гарантированно обрабатывать микроволнами всю массу закваски, т.к. глубина проникновения волн не превышает 20 мм [7]. Время прямого воздействия – 4 с. При этом потребляемая удельная мощность составила 16 мВт/г. На рис. 4 представлена кривая кислотообразования сгустка с использованием микронизированной закваски.

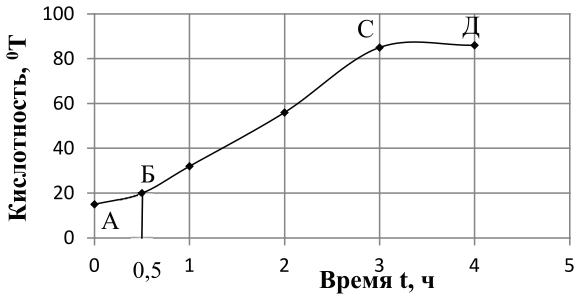


Рис. 4. Динамика кислотообразования сгустка с использованием микронизированной закваски

Из рис. 4 следует, что время приготовления йогурта с использованием микронизированной закваски составляет 3 часа, т.е. происходит сокращение общего времени получения йогурта на 1 час (25 %). Отмечено сокращение времени каждой стадии микробиологического процесса. На основании эксперимента составлена таблица сравнительных данных по продолжительности основных микробиологических фаз.

Сравнительные характеристики продолжительности отдельных стадий получения йогурта (ч)

Тип закваски	Стадии микробиологического процесса		
	Лаг-фаза	Логарифмическая фаза	Выход на стационарную фазу
Исходная закваска	1	3	4
Микронизированная закваска	0,5	2	3

Из данной таблицы следует, что при использовании микронизированной закваски меняется продолжительность основных стадий микробиологического цикла; так, лаг-фаза, которая характеризуется достижением максимальной скорости деления клеток, сокращается в 2 раза по сравнению с исходной закваской. Логарифмическая фаза, характеризующаяся установившейся максимальной скоростью деления клеток, уменьшилась в 1,5 раза у обработанного образца, а время выхода на стационарную фазу сократилось на 1 час. Это объясняется специфическим влиянием микроволн на микробиологические процессы.

Результаты исследования и их обсуждение

Наблюдаемый положительный эффект воздействия микроволн в нетепловом режиме их воздействия на биологические объекты можно объяснить, опираясь на ряд работ по микроволнам [4], первые из которых появились еще в 1966 году. Согласно научным данным, микроволны как вид электромагнитных волн, занимающих положение между радиоволнами и инфракрасным излучением, не оказывают ионизирующего воздействия на объект. Авторами этих статей установлено, что в основе стимулирующего воздействия на микроорганизмы лежат изменения в состоянии клеточных мембран. Ими предложен физический механизм воздействия микроволн низкой интенсивности на процессы транспорта ионов через

мембраны. Установлено влияние микронизации на структуру воды внутри и вне клетки.

В природе существует большое многообразие микроорганизмов с индивидуальными особенностями строения и метаболизма. Главными особенностями обмена веществ используемых нами молочнокислых бактерий является медленное протекание сложных биосинтетических процессов и зависимость их от целого ряда внешних факторов. Это объясняется особым строением клеточной мембраны, которая имеет толщину 7–10 мк и обладает полупроницаемыми свойствами. Через нее свободно проходят вода, питательные вещества и продукты обмена. Работа мембраны основана на реализации двух механизмов переноса веществ: пассивный и активный транспорт [2, 6]. Пассивный транспорт проявляется в виде диффузии воды и некоторых ионов через поры. Под действием электромагнитного поля за счет колебаний среды возможно дополнительное раскрытие пор на их большее сечение, что увеличивает скорость подачи веществ через мембрану. Активный транспорт происходит за счет белков-переносчиков и энергии АТФ. При этом известно, что энергетическая эффективность процессов, происходящих в молекуле АТФ, составляет 40 % [1].

Поэтому мы считаем, что под действием электромагнитного поля, используемого нами, за счет колебаний среды и мембраны возможно увеличение скорости диффузионной передачи веществ через мембрану. Опираясь на современные представления о волновых процессах, можно предположить, что микроволны могут проникать внутрь клетки, менять структуру воды и увеличивать энергию АТФ, которая затрачивается на ускорение процессов обмена веществ через мембрану.

Наблюдаемое нами явление интенсификации микробиологического процесса сбраживания молока до йогурта подтверждает положительное влияние на него микроволн в нетепловой области воздействия и дополняет знания об особенностях протекания исследуемого микробиологического цикла с использованием микронизированной закваски.

Выводы

1. Установлено стимулирующее влияние микроволн с частотой 2,45 ГГц в режиме малой мощности на каждую отдельную стадию (лаг-, лог-, стационарную фазы) микробиологического процесса, используемого для сквашивания молока в йогурт.

2. Обсуждены и представлены возможные причины интенсификации процесса клеточного метаболизма: активизация активного и пассивного транспорта через мембрану веществ, воды и продуктов обмена, изменение структуры воды.

3. Показана практическая значимость работы – возможность снижения общей продолжительности микробиологического цикла получения йогурта на 1 ч (25 %).

Список литературы

1. Гомоферментативное молочнокислое брожение: общие сведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/0004de95.htm (дата обращения 02.03.2014).

2. Грецова Н.В. Описание воздействия микроволнового излучения низкой интенсивности на активный транспорт веществ через мембрану / Н.В. Грецова, М.В. Грецов, И.А. Ковалев // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2008. – № 4. – С. 16–23.

3. Гусев М.В. Микробиология: учебник для студентов биологических специальностей вузов / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Академия, 2006. – 464 с.

4. Денисова Т.В. Чувствительность и информативность показателей эколого-биологического состояния почв под влиянием электромагнитных полей / Т.В. Денисова, О.А. Капралова, А.А. Козина, К.С. Бабаян, А.Ю. Крапивина // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2011. – № 1. – С. 63–64.

5. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – М.: КолосС, 2004. – 180 с.

6. Никулин Р.Н. Метод учета воздействия внешнего СВЧ-излучения на пассивный транспорт ионов через мембраны // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2008. – № 4. – С. 9–15.

7. Промышленное применение СВЧ-нагрева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.electronics.ru/files/article_pdf/0/article_59_323.pdf (дата обращения 02.03.2014).

8. Рахманулов Д.Л. Применение микроволнового излучения для сушки дерева и пиломатериалов / Д.Л. Рахманулов, С.Ю. Шавшукова, И.Н. Вихарева // Башкирский химический журнал. – 2008. – № 1. – С. 46–52.

References

1. Gomofermentativnoe molochnokisloe brozhenie: obshhie svedenija (2014), Available at: http://medbiol.ru/medbiol/microbiol/0004de95.htm (assessed 2 March 2014).

2. Grecova N.V. Opisanie vozdejstvija mikrovolnovogo izluchenija nizkoj intensivnosti na aktivnyj transport veshhestv cherez membranu – Biomedicinskaja radiojelektronika, 2008, no. 4, pp. 16–23.

3. Gusev M.V. Mikrobiologija: uchebnik dlja studentov biologicheskih special'nostej vuzov (Microbiology: textbook for students of biological professions schools). Moscow, 2006. 464 p.

4. Denisova T.V. Chuvstvitel'nost' i informativnost' pokazatelej jekologo-biologicheskogo sostojanija pochv pod vlijaniem jelektromagnitnyh polej – Estestvennye nauki, 2011, no. 1, pp. 63–64.

5. Krus' G. N. Tehnologija moloka i molochnyh produktov (Technology of milk and milk products). Moscow, 2004. 180 p.

6. Nikulin R.N. Metod ucheta vozdejstvija vneshnego SVCh-izluchenija na passivnyj transport ionov cherez membrany – Biomedicinskaja radiojelektronika, 2008, no. 4. pp. 9–15.

7. Promyshlennoe primenenie SVCh-nagreva (2014), Available at: http://www.electronics.ru/files/article_pdf/0/article_59_323.pdf (assessed 2 March 2014).

8. Rahmanulov D. L. Primenenie mikrovolnovogo izluchenija dlja sushki dereva i pilomaterialov – Bashkirskij himicheskij zhurnal, 2008, no. 1. pp. 46–52.

Рецензенты:

Захарова Л.М., д.т.н., профессор кафедры «Технология молока и молочных продуктов», ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово;

Попов А.М., д.т.н., профессор кафедры «Прикладная механика», ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», г. Кемерово;

Сечин А.И., д.т.н., профессор, Федеральное агентство по образованию, НИУ РЭТ «Томский политехнический университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 621.9.042; 621.941-229.2

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПЕРЕДНЕГО И ЗАДНЕГО УГЛОВ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ФОРМООБРАЗОВАНИИ ГРАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С ПЕРЕМЕННЫМ ПРОФИЛЕМ ПЛАНЕТАРНЫМ ТОЧЕНИЕМ

Разумов М.С., Гречухин А.Н., Пыхтин А.И., Гладышкин А.О.

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, e-mail: agrechuhin@mail.ru

В работе рассматривается способ механической обработки многогранных наружных поверхностей с переменным по длине профилем поперечного сечения. Рассмотрены особенности способа и обоснована актуальность темы исследования. Обозначена научная проблема, которая заключается в определении изменения величины переднего и заднего кинематических углов в процессе планетарного формообразования. Сущность исследования заключается в определении влияния габаритных размеров планетарного механизма, а также параметров заготовок на величину изменения кинематических переднего и заднего углов металлорежущего инструмента. Предложено математическое выражение для определения изменения величины кинематических переднего и заднего углов инструмента при различных параметрах планетарного механизма и обрабатываемых заготовок. Результаты проведенного исследования могут быть применены при проектировании металлорежущего инструмента для планетарного формообразования многогранных наружных поверхностей, в частности – при расчете значения переднего и заднего углов.

Ключевые слова: кинематический угол, многогранная поверхность, планетарное точение

ANALYTICAL DEFINITION OF KINEMATIC FORWARD AND BACK CORNERS OF THE TOOL AT FORMMOBRAZOVANIYA OF-FACED SURFACES WITH THE VARIABLE PROFILE PLANETARY TURNING

Razumov M.S., Grechukhin A.N., Pykhtin A.I., Gladyshkin A.O.

Southwest State University, Kursk, e-mail: agrechuhin@mail.ru

In work the way of machining of many-sided external surfaces with a variable profile on length of cross section is considered. Features of a way are considered, and relevance of a subject of research is proved. The scientific problem which consists definitions of change of size of forward and back kinematic corners in the course of a planetary shaping is designated. The essence of research consists in definition of influence of overall dimensions of the planetary mechanism, and as parameters of preparations at a size of change of kinematic forward and back corners of the metal-cutting tool. Mathematical expression for definition of change of size of kinematic forward and back corners of the tool is offered at various parameters of the planetary mechanism and processed preparations. Results of the conducted research can be applied at design of the metal-cutting tool to a planetary shaping of many-sided external surfaces, in particular – at calculation of value of forward and back corners.

Keywords: kinematic corner, many-sided surface, planetary turning

В механизмах различных машин находят применение детали с постоянной формой поперечного сечения в виде правильных многогранников. Встречаются также детали с постоянным сечением сложной формы. В основе таких сечений лежат сложные кривые. Вопросам реализации различных способов формообразования таких поверхностей посвящены работы множества российских и зарубежных ученых.

Интерес для исследования представляют способы формообразования многогранных наружных поверхностей с переменным по длине профилем поперечного сечения. Характерным примером деталей, содержащих такие поверхности, является концевая часть заготовок пружин, применяемых в системе рессорного подвешивания тележек железнодорожных вагонов.

Ранее были рассмотрены способы формообразования многогранных наружных поверхностей с переменным по длине профилем поперечного сечения, выявлены их недостатки [5] и предложен принципиально новый способ формообразования наружных гранных поверхностей с переменным по длине профилем поперечного сечения, характеризующийся высокой производительностью [8, 12]. Особенностью способа является применение планетарного механизма [1, 11] с целью придания сложной траектории перемещения вершине металлорежущего инструмента.

Металлорежущий инструмент – многолезвийные резцовые блоки, представляющие собой корпус, выполненный в виде цилиндра с пазами для крепления сменных ножей, на которых закреплены сменные режущие пластины [10]. Режущие пластины, совершая перемещения по траектории трохоиды при осевой подаче заготовки, производят формообразование четырехгранного профиля концевых участков вагонных пружин. Ножи, закрепленные на корпусе резцовых блоков под углом к оси заготовки [4], позволяют получать переменный профиль поперечного сечения.

Действующие в процессе резания угловые геометрические параметры режущей части инструмента, а также плоскости, в которых они измеряются, не совпадают с заданными в процессе обработки [2, 3]. Значения угловых кинематических параметров режущего клина инструмента связаны с движением инструмента относительно заготовки в каждой рассматриваемой точке режущей кромки. Они рассчитываются на основе значений параметров с учетом взаимного расположения векторов скоростей главного и вспомогательного движений, а также связанных с ними плоскостей и поверхностей.

Следует отметить, что существенное влияние на прочность инструмента оказывает передний угол γ. С увеличением переднего угла облегчаются условия резания, уменьшается деформация и повышается качество поверхности. Сильное увеличение переднего угла приводит к значительному ослаблению режущих кромок. При обработке твердых и хрупких металлов применяют резцы с малыми передними углами, а при строгании мягких и вязких сталей стараются использовать инструмент с относительно большими передними углами. Задний угол α служит для уменьшения трения между задней поверхностью резца и обрабатываемой деталью, что ведет к уменьшению нагрева инструмента и в результате к увеличению его стойкости [13].

Для назначения рациональных геометрических параметров инструмента при обработке инструментом с планетарным движением необходимо установить изменение величины переднего и заднего углов в процессе обработки.

Для упрощения расчета изменения кинематических переднего и заднего углов рассмотрим процесс формообразования гранных поверхностей с переменным профилем в некоторой точке формообразуемой поверхности, которой будет соответствовать расстояние d от центра инструмента до вершины режущей кромки.

Сложное движение металлорежущего инструмента состоит из двух простых движений – вращения вокруг своей оси и вращения относительно заготовки. Рассмотрим характерные точки, в которых будет находиться вершина режущего инструмента в некоторый момент времени. Положение вершины режущей кромки в любой момент времени определяет параметр t.

Примем начало траектории движения вершины инструмента в точке А ($r + d$; 0), где $t = 0°$ (поз. 1), тогда положение точки, в которой кинематические углы равны геометрическим, соответствует точке В (0; $r–d$), где $t = 90°$(поз. 2). Следовательно, положение вершины режущей кромки инструмента в точке врезания соответствует параметру $t = 45°$ (поз. 3). Таким образом, для определения изменения величины кинематических переднего и заднего углов инструмента необходимо определить разность углов поворота инструмента в точке В с координатами (0; $r–d$), при $t = 90°$ и точке С с координатами $\left(r/\sqrt{2}+d/\sqrt{2};\ r/\sqrt{2}-d/\sqrt{2}\right)$, при $t = 45°$, соответствующей моменту врезания инструмента [7].

Параметрическое уравнение гипотрохоиды – траектории, описывающей перемещение вершины режущей кромки инструмента, имеет вид [1]:

$$\begin{cases} x(t)=(R-r)\cdot\cos(t)+d\cdot\cos\left(\dfrac{R-r}{r}\cdot t\right); \\ y(t)=(R-r)\cdot\sin(t)-d\cdot\sin\left(\dfrac{R-r}{r}\cdot t\right), \end{cases} \quad (1)$$

где φ – параметр угла, изменяющийся от 0…2π; d – расстояние от центра вращения инструмента до его вершины; x, y – координаты точки гипотрохоиды на плоскости относительно центра координат О в системе координат XOY; R – радиус зубчатого колеса с внутренним зацеплением; r – радиус зубчатого колеса, на валу которого расположен инструмент.

Параметрические уравнения гипотрохоиды для соотношения $R/r = 2$ преобразуют к виду:

$$\begin{cases} x(t)=r\cdot\cos(t)+d\cdot\cos(t)=(r+d)\cdot\cos(t); \\ y(t)=r\cdot\sin(t)-d\cdot\sin(t)=(r-d)\cdot\sin(t). \end{cases} \quad (2)$$

Чтобы оценить величину изменения кинематического переднего и заднего углов необходимо определить координаты $x(t_0)$, $y(t_0)$ точки С гипотрохоиды, которой соответствует начало врезания инструмента.

Рассчитаем угол поворота φ_0 как угол между лучами ОВ и ОС (рис. 1):

$$\phi_0 = \frac{\pi}{2}...N, \quad (3)$$

где N – количество режущих ножей (для четырехгранного профиля $N = 2$).

Запишем уравнение тангенса угла φ:

$$\mathrm{tg}(\phi)=\frac{BC}{OB}=\frac{x(t_0)}{y(t_0)}=\frac{r+d}{r-d}\cdot\mathrm{ctg}(\phi_0).\quad(4)$$

С учетом, что $N=2$, преобразуем формулу к следующему виду:

$$\mathrm{tg}(\phi)=\frac{r+d}{r-d}.\quad(5)$$

Искомую величину $\psi_{теор}$ – изменение кинематического переднего угла инструмента определим следующим образом (рис. 1):

$$\psi_{теор}=\frac{\pi}{2}-\mathrm{arctg}\left(\frac{r+d}{r-d}\right).\quad(6)$$

Следует отметить, что величины изменения переднего и заднего кинематических углов описываются одной зависимостью, следовательно, изменение величины переднего угла соответствует изменению величины заднего кинематического угла.

В таблице представлен расчет изменения кинематических углов в зависимости от изменения расстояния от центра инструмента до вершины режущих кромок.

Результаты расчета изменения кинематических переднего и заднего углов в зависимости от вылета режущих кромок инструмента

d, мм	43,5	42,5	40	39	38
$\Psi_{теор.}$, °	4,6	3,85	3,1	2,3	1,5

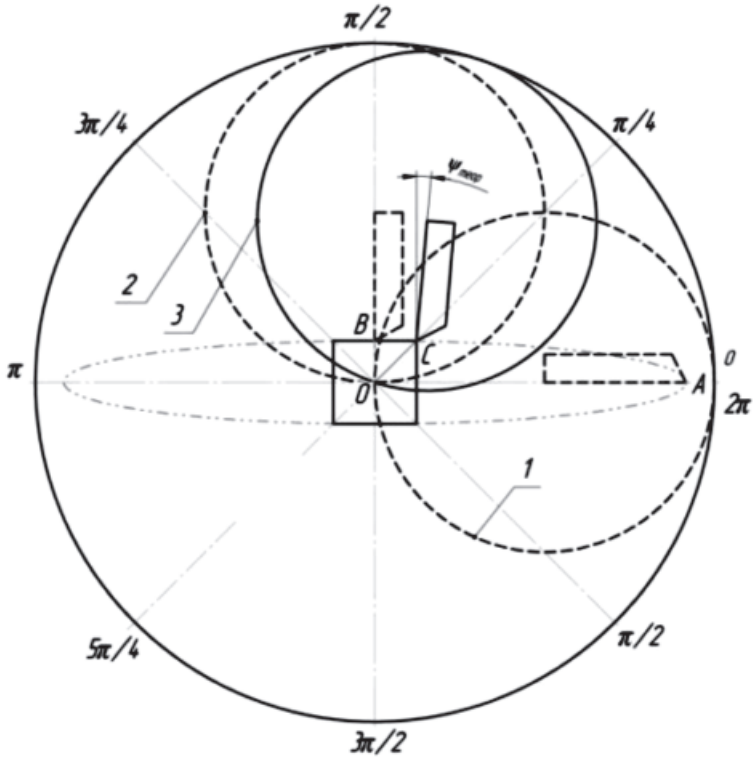


Рис. 1. Схема перемещения вершины режущей кромки инструмента в процессе обработки: $\psi_{теор}$ – величина изменения кинематического переднего угла инструмента; О – центральная точка; 1 – положение резцового блока в точке начала перемещения режущего инструмента; А – точка начала перемещения вершины режущей кромки; 2 – положение резцового блока в точке, в которой кинематические углы равны геометрическим; В – точка вершины режущего инструмента, в которой кинематические углы равны геометрическим; 3 – положение резцового блока в момент врезания; С – точка вершины инструмента в момент врезания

Зависимость имеет линейный характер и показывает, что с увеличением расстояния от центра инструмента до вершины режущих кромок величина изменения рабочих кинематических переднего и заднего углов уменьшается и наоборот.

На основании полученной ранее эмпирической формулы для определения изменения кинематических переднего и заднего углов инструмента [9] были построены графики сравнения теоретических и экспериментальных исследований.

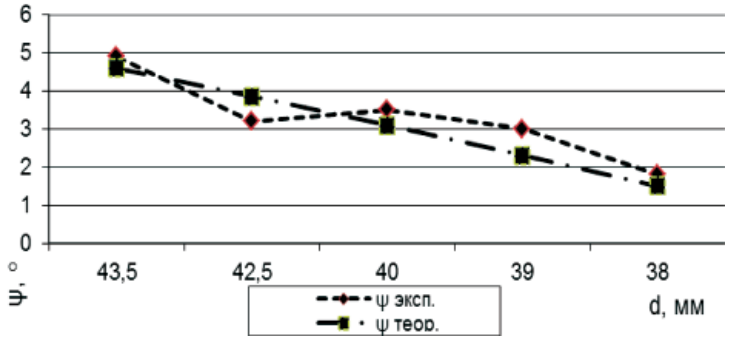


Рис. 2. График зависимости изменения кинематических переднего и заднего углов инструмента от расстояния между вершиной режущей кромки и осью вращения инструмента

Сравнительный анализ показал, что разность между экспериментальными и теоретическими значениями не превышает 10%, что подтверждает адекватность полученных математических зависимостей.

Таким образом, полученная аналитическая зависимость позволяет определить изменение кинематических переднего и заднего углов в процессе формообразования наружных гранных поверхностей с переменным профилем планетарным точением и назначить их рациональные параметры с учетом технологических режимов обработки.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ МК-2653.2014.8.

Список литературы

1. Барботько А.И. Определение погрешности формы при обработке многогранников на токарном станке / А.И. Барботько, М.С. Разумов, А.И. Пыхтин, А.О. Гладышкин // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 3 (36). – С. 130–135.

2. Грановский Г.И. Кинематика резания. – М.: Машгиз, 1948. – 200 с.

3. Гречухин А.Н. Анализ изменения кинематики углов резания в зависимости от профиля детали и технологических параметров планетарного механизма построителя / А.Н. Гречухин, М.С. Разумов, С.А. Чевычелов // Технические науки – основа современной инновационной системы: материалы II Международной научно-практической конференции. – Йошкар-Ола, 2012. – С. 31–35.

4. Гречухин А.Н. Анализ способов закрепления режущих пластин при обработке профильных поверхностей посредством планетарного механизма построителя / А.Н. Гречухин, М.С. Разумов, С.А. Чевычелов // Технические науки – от теории к практике: материалы XX Международной заочной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2013. – С. 15–21.

5. Гречухин А.Н. Анализ способов формообразования профильной части заготовок пружин для тележек железнодорожных вагонов / А.Н. Гречухин, С.А. Чевычелов, М.С. Разумов, // Перспективное развитие науки, техники и технологии: материалы 2-й международной научно-практической конференции. – Курск, 2012. – Т. 1. – С. 108–111.

6. Гречухин А.Н. Определение жесткости профильной части пружины железнодорожного транспорта при многолезвийной обработке // А.Н. Гречухин, А.О. Гладышкин, М.С. Разумов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5.

7. Гречухин А.Н. Разработка инструментального оснащения для формообразования гранных поверхностей с переменным профилем: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Курск, 2013. – 18 с.

8. Емельянов С.Г. Автоматизация технологической подготовки производства профильных валов / С.Г. Емельянов, А.О. Гладышкин, М.С. Разумов, С.Ф. Яцун. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2012. – № 1 (40). – Ч. 1. – С. 164–168.

9. Определение кинематических углов резания при механической обработке профильной части пружин железнодорожного транспорта / С.Г. Емельянов, А.Н. Гречухин, М.С. Разумов, С.А. Чевычелов // Перспективное развитие науки, техники и технологий: материалы III Международной научно-практической конференции. – Курск, 2013. – С. 380–382.

10. Разумов М.С., Чевычелов С.А., Гречухин А.Н., Гладышкин А.О., Хижняк Н.А. Устройство для обработки профильной части пружин железнодорожного транспорта // Патент России № 130530. 2012. Бюл. № 21.

11. Разумов, М.С. Повышение производительности формообразования многогранных наружных поверхностей посредством планетарного механизма: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Курск, 2011. – 18 с.

12. Способ формообразования вагонной пружины железнодорожного транспорта / С.Г. Емельянов, М.С. Разумов, А.Н. Гречухин // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии. – 2013. – № 2. – С. 23–28.

13. Филиппов Г.В. Режущий инструмент. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1981. – 392 с.

References

1. Barbotko A.I. Opredelenie pogreshnosti formy pri obrabotke mnogograннikov na tokarnom stanke (Definition of an error of a form when processing polyhedrons on the lathe). A.I. Barbotko, M.S. Razumov, A.I. Pyhtin, A.O. Gladyshkin. News of SouthWest state university. 2011. no. 3 (36). Pp. 130–135.

2. Granovskij G.I. Kinematika rezanija [Cutting kinematics]. M.: Mashgiz, 1948. 200 p.

3. Grechukhin A.N. Analiz izmenenija kinematiki uglov rezanija v zavisimosti ot profilja detali i tehnologicheskih parametrov planetarnogo mehanizma postroitelja (The analysis of change of kinematics of corners of cutting depending on a profile of a detail and technological parameters of the planetary mechanism of a plotter) A.N. Grechukhin, M.S. Razumov, S.A. Chevychelov Technical science a basis of modern innovative system: materials II of the International scientific and practical conference. Ioshkar Ola, 2012. pp. 31–35.

4. Grechukhin A.N. Analiz sposobov zakreplenija rezhushhih plastin pri obrabotke profil'nyh poverhnostej posredstvom planetarnogo mehanizma postroitelja (The analysis of ways of fixing of cutting plates when processing profile surfaces by means of the planetary mechanism of a plotter) A.N. Grechukhin, M.S. Razumov, S.A. Chevychelov. Technical science – from

the theory to practice: materials XX of the International correspondence scientific and practical conference. Novosibirsk, 2013. pp. 15–21.

5. Grechukhin A.N. Analiz sposobov formoobrazovanija profil'noj chasti zagotovok pruzhin dlja telezhek zheleznodorozhnyh vagonov (The analysis of ways of a shaping of profile part of preparations of springs for carts of railway cars) A.N. Grechukhin, S.A. Chevychelov, M.S. Razumov. Perspective development of science, equipment and technology: Materials of the 2nd international scientific and practical conference. Kursk, 2012. Ch. 1. pp. 108–111.

6. Grechukhin A.N. Opredelenie zhestkosti profil'noj chasti pruzhiny zheleznodorozhnogo transporta pri mnogolezvijnoj obrabotke (Determination of rigidity of profile part of a spring of railway transport at mnogolezviyny processing) A.N. Grechukhin, A.O. Gladyshkin, M.S. Razumov. Modern problems of science and education. 2013. no. 5.

7. Grechukhin A.N. Razrabotka instrumental'nogo osnashhenija dlja formoobrazovanija grannyh poverhnostej s peremennym profilem (Development of tool equipment for a shaping offaced surfaces with a variable profile): Abstract of the thesis of Candidate of Technical Sciences. Kursk, 2013. 18 p.

8. Emeljanov S.G. Avtomatizacija tehnologicheskoj podgotovki proizvodstva profil'nyh valov (Automation of technological preparation of production of profile shaft). S.G. Emeljanov, A.O. Gladyshkin, M.S. Razumov, S.F. Jacun. News of South-West state university. 2012. no. 1 (40). Ch. 1. pp. 164–168.

9. Opredelenie kinematicheskih uglov rezanija pri mehanicheskoj obrabotke profil'noj chasti pruzhin zheleznodorozhnogo transporta. (Definition of kinematic corners of cutting when machining profile part of springs of railway transport). S.G. Emeljanov, A.N. Grechukhin, M.S. Razumov, S.A. Chevychelov. Perspective development of science, equipment and technologies: materials III of the International scientific and practical conference. Kursk, 2013. pp. 380–382.

10. Razumov M.S., Chevychelov S.A., Grechukhin A.N., Gladyshkin A.O., Hizhnjak N.A. Ustrojstvo dlja obrabotki profil'noj chasti pruzhin zheleznodorozhnogo transporta. (The device for processing of profile part of springs of railway transport). Patent of Russia no. 130530. 2012. Bjul. no. 21.

11. Razumov M.S. Povyshenie proizvoditel'nosti formoobrazovanija mnogogrannyh naruzhnyh poverhnostej posredstvom planetarnogo mehanizma. (Increase of productivity of a shaping of many-sided external surfaces by means of the planetary mechanism): Abstract of the thesis of Candidate of Technical Sciences. Kursk, 2011. 18 p.

12. Sposob formoobrazovanija vagonnoj pruzhiny zheleznodorozhnogo transporta. (Way of a shaping of a carriage spring of railway transport) S.G. Emeljanov, M.S. Razumov, A.N. Grechukhin. News of SouthWest state university. Equipment series and technologies. 2013. no. 2. pp. 23–28.

13. Filippov G.V. Rezhushhij instrument (The cutting tool.). G.V. Filipov. L: Mashinostroenie. Leningr. otdelenie, 1981. 392 p.

Рецензенты:

Кобелев Н.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции, ЮЗГУ, г. Курск;

Серебровский В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информатики и прикладной математики, ЮЗГУ, г. Курск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 681.3:681.5

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОМОНИТОРИНГА

Хорошев Н.И., Елтышев Д.К., Кычкин А.В.

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

В статье рассмотрен подход к формированию комплексной оценки, позволяющей осуществить эффективный выбор технических средств для мониторинга параметров, характеризующих энергетическое состояние исследуемых объектов генерации, потребления и распределения топливно-энергетических ресурсов. Приведена модульная структура системы удаленного энергомониторинга объектов, которая позволяет обеспечить оперативный и достоверный сбор и передачу измерительной информации, в том числе в режиме реального времени. Предложена методика оценки эффективности выбора технических решений для построения системы энергомониторинга на основе комплексного критерия, имеющего иерархическую структуру и учитывающего значимость рассматриваемых технических параметров. В качестве примера на основе методики произведена оценка эффективности каналообразующих устройств по критериям максимальной скорости и дальности связи, позволившая выбрать наилучший вариант из рассматриваемых альтернатив.

Ключевые слова: энергомониторинг, энергетический объект, комплексный критерий, декомпозиция, агрегирование

ENERGYMONITORING HARDWARE COMPLEX EVALUATION

Khoroshev N.I., Eltyshev D.K., Kychkin A.V.

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

This article presents the approach to forming of complex evaluation allows for effective choice of hardware for monitoring the parameters characterizing the energy state of the energy resources generation, distribution and consumption objects. The modular structure of the objects remote energy monitoring system is shown. This structure provides rapid and reliable collection and transmission of measurement data including real-time. A method which allows to evaluate the effectiveness of choice of technical solutions using for energy monitoring system development are suggested. The method based on complex criteria, having a hierarchical structure and taking into account the considered technical parameters importance. As an example of using the method the channelization devices effectiveness evaluation on the criteria of maximum speed and range of communication was performed. As a result it helped to choose the best option from the alternatives.

Keywords: energy monitoring, energy object, complex criteria, decomposition, aggregation

Высокая энергоемкость на производстве, транспорте, в строительстве и других сферах деятельности человека в сочетании с политикой сокращения рисков нанесения вреда здоровью персонала и окружающей среде обуславливает необходимость сбора, передачи и обработки информации по ключевым показателям, характеризующим энергетическое состояние объектов генерации, распределения и потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) [6, 7]. По этой причине одной из основных целей создания эффективной системы энергомониторинга (СЭ) является разработка и совершенствование структур программных и аппаратных средств, предоставляющих возможность оперативного учета и долгосрочной регистрации различных категорий параметров и способствующих накоплению и анализу информации о состоянии энергетических объектов (ЭО) [6].

Для повышения достоверности и оперативности получения данных об энергетических показателях и достижения эффективности функционирования СЭ в целом необходим тщательный выбор технических средств, образующих структуру системы, на основе комплексного критериального анализа их эффективности.

Структура системы удаленного энергомониторинга

С учетом известных решений в области создания современных распределенных систем сбора и обработки данных о состоянии объектов энергетики [3–6] предлагается следующая структура СЭ (рис. 1).

Система с предложенной структурой обеспечивает беспроводную связь ЭО с базовой станцией (БС), снабженной устройством синхронизации и сбора данных (УСД). Количество функционирующих ЭО, подключаемых к БС, может быть произвольным числом в пределах максимально допустимого количества, определяемого протоколом передачи данных по измерительному каналу [4, 5]. Повышение масштабируемости группы ЭО достигается использованием беспроводной связи между БС и подсистемой локального мониторинга, обеспечивающей хранение данных в БД и их предоставление оператору. Число БС может быть также произвольным и определяется протоколом передачи данных

локальной беспроводной сети дальней связи с пакетной передачей сообщений [4, 5]. Наборы локальных систем объединяются единым центром – подсистемой глобального энергомониторинга. Сбор данных производится с помощью развернутой на территории телекоммуникационной инфраструктуры с применением оптической, спутниковой и других видов связи. При этом взаимодействие сервисов диспетчерского центра производится по интеграционной шине [4].

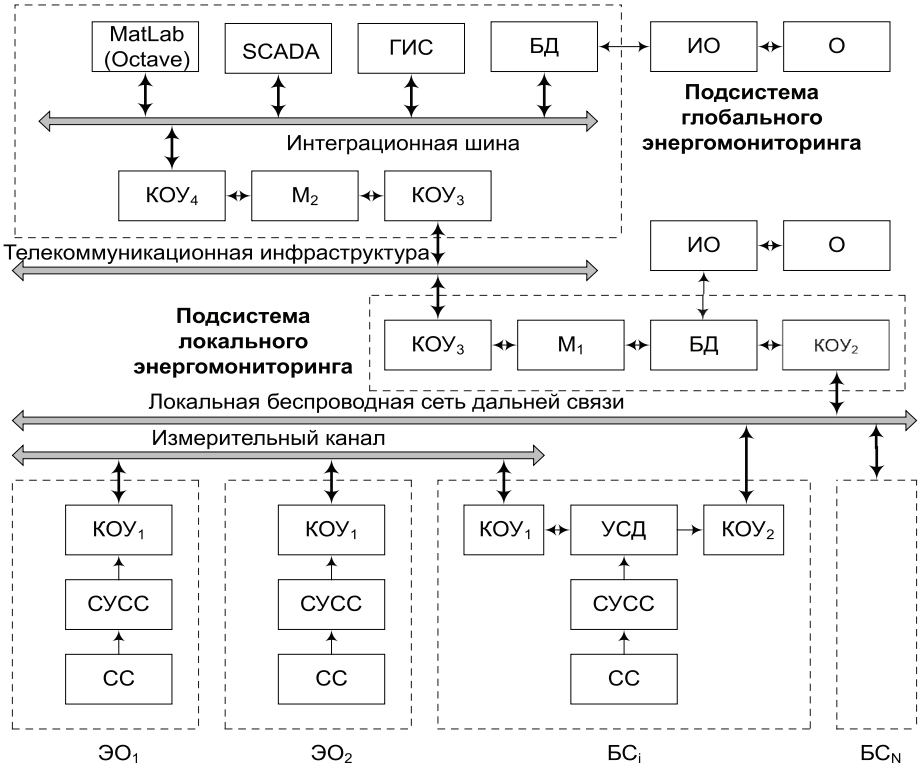


Рис. 1. Структура системы удаленного мониторинга энергетических объектов: КОУ – каналообразующее устройство; М – маршрутизатор; ИО – интерфейс оператора; О – оператор; ГИС – геоинформационная система; БД – база данных; СС – сенсорная сеть; СУСС – система управления сенсорной сетью; ЭО – энергетический объект

Комплексная оценка системы энергомониторинга

Принимая во внимание значительное число компонент предлагаемой структуры СЭ, для комплексной оценки ее эффективности следует учитывать существенное количество наиболее информативных и специализированных критериев. С этой целью рационально использовать принципы декомпозиции и агрегирования [1, 9], которые подразумевают построение иерархии взаимосвязанных частных (локальных) критериев и осуществление свертки на различных ее уровнях с учетом относительной важности критериев [2, 9].

Для оценки эффективности средств энергомониторинга будем использовать вектор локальных критериев $K = (k_1, ..., k_i, ..., k_n)$, где k_i – значение i-го локального критерия. Значение комплексного (глобального) критерия $f(K)$, характеризующее эффективность исследуемой системы, определяется в соответствии с принципами, обозначенными в табл. 1 [2, 10], где α_i определяет степень относительной важности i-го критерия [2, 10].

С учетом требований к надежности СЭ выбор критерия комплексной оценки эффективности функционирования ее структурных компонент обусловлен необходимостью получения «гарантированных оценок» [4, 8]. Поэтому в качестве комплексного будем использовать критерий $f_1(K)$ табл. 1, который представляет собой пошаговую процедуру агрегирования оценок (по локальным критериям) и позволяет при расчетах получить объективное соотношение «значение критерия» – «вес критерия» без нормализации величин, входящих в состав критерия (табл. 2).

Иерархия комплексных оценок для системы энергомониторинга строится с учетом группировки критериев по парам (рис. 2).

Таблица 1

Способы построения комплексных критериев

№ п/п	Название принципа агрегирования	Аналитическое выражение
1	Аддитивная свертка	$f_1(K) = \sum k_i \alpha_i$
2	Мультипликативная свертка	$f_2(K) = \prod (k_i)^{\alpha_i}$
3	Равномерная оценка локальных критериев	$f_3(K) = \min\left((k_i)^{\alpha_i}\right)$
4	Принцип пессимизма-оптимизма Гурвица	$f_4(K) = \alpha_i \min(k_i) - (1+\alpha_i)\max(k_i)$
5	Оценка по наиболее важному критерию	$f_5(K) = \max\left(k_i\right)^{\alpha_i}$

Таблица 2

Критерии оценки структурных компонент системы энергомониторинга

№ п/п	Характеристика	Обозначение
1	Общее число измеряемых параметров	ИП
2	Количество БС	КБ
3	Количество функционирующих ЭО	КФ
4	Объем БД	БД
5	Погрешность измерений сигналов	П
6	Диапазон работы СС	Д
7	Скорость передачи данных по измерительному каналу	СПИК
8	Дальность связи измерительного канала	ДСИК
9	Частота синхронизации и опроса функционирующих ЭО с помощью УСД БС	ЧСФ
10	Скорость передачи данных по локальной беспроводной сети дальней связи	СЛС
11	Дальность связи локальной беспроводной сети	ДЛС
12	Частота синхронизации и опроса БС	ЧСБ
13	Стоимость	С
14	Наработка на отказ	О
15	Габариты оборудования, устанавливаемого на ЭО (СС, СУСС, КОУ, УСД)	Г
16	Вес оборудования, устанавливаемого на ЭО (СС, СУСС, КОУ, УСД)	В

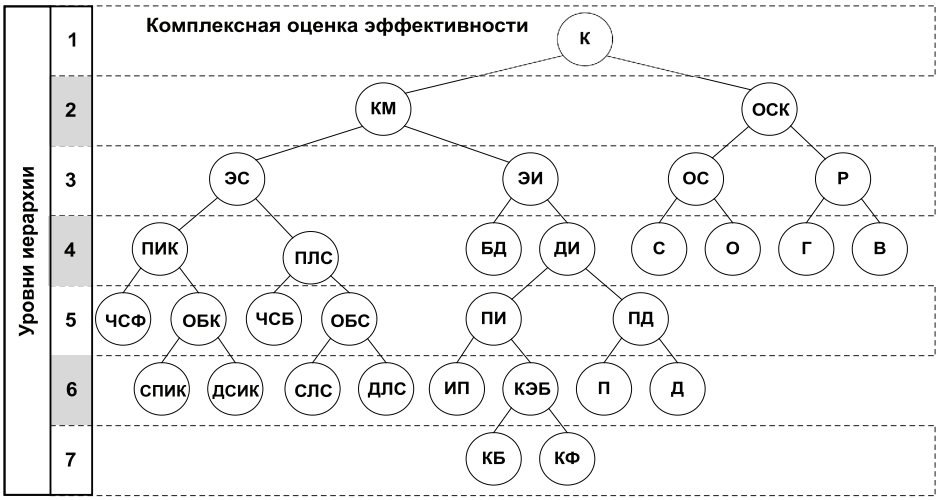


Рис. 2. Структура комплексного критерия оценки эффективности СЭ: КЭБ – количество ЭО и БС сбора данных; ПД – погрешность в диапазоне; ПИ – полнота информации; ОБС – относительное быстродействие локальной сети; ОБК – относительное быстродействие измерительного канала; ДИ – достоверность информации; ПЛС – производительность локальной сети; ПИК – производительность измерительного канала реального времени; Р – размер; ОС – относительная стоимость; ЭИ – эффективность информационного обеспечения; ЭС – эффективность сетевого обеспечения; ОСК – относительная стоимость конструктивного решения; КМ – качество мониторинга группы ЭО; К – комплексный критерий

Оценка эффективности технических средств (компонент СЭ) осуществляется на основе парных сравнений по значениям показателей табл. 2:

$$A^k = \{a_{ij}\} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & 1 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где A^k – матрица сравнений альтернатив по k-му критерию; $a_{ij} = a_i/a_j$ – оценки преимущества i-й альтернативы над j-й; a_i, a_j – значения k-го критерия для i-й и j-й альтернатив.

Вектор приоритетов альтернатив $p^k = (p_1, p_2, \ldots, p_m)$ вычисляется в соответствии с принципом среднего геометрического взвешивания [9]:

$$p_i^k = \frac{\sqrt[m]{a_{i1} \times a_{i2} \times \cdots a_{im}}}{\sum_{i=1}^{m} \sqrt[m]{a_{i1} \times a_{i2} \times \cdots a_{im}}}, \quad (2)$$

где p_i^k – оценка значимости i-й альтернативы по k-му критерию; a_{ij} – элемент МПС.

Веса критериев оцениваются с использованием МПС для каждой пары локальных критериев с последующим вычислением вектора приоритетов. Учитывая предложенную структуру комплексного критерия, МПС имеют следующий вид:

$$k^l = \{k_{ij}\} = \begin{pmatrix} 1 & k_{12} \\ k_{21} & 1 \end{pmatrix},$$

где k^l – матрица сравнений для l-й группы критериев; элементы k_{ij} – оценки преимущества i-го критерия над j-м, формируемые экспертом в соответствии со шкалой Саати [9].

Вектор приоритетов (весов) критериев $q^k = (\alpha_1, \alpha_2)$ вычисляется по принципу (2), а итоговые оценки эффективности – с использованием аддитивного принципа свертки S:

$$\alpha_i = \frac{\sqrt{a_{i1} \times a_{i2}}}{\sum_{i=1}^{2} \sqrt{a_{i1} \times a_{i2}}}; \quad (3)$$

$$S_i = \sum_{k=1}^{n} p_i^k \times \alpha_k, \quad (4)$$

где S_i – оценка эффективности i-го альтернативного варианта реализации СЭ.

В соответствии с рис. 2, структура взаимосвязей между компонентами комплексного критерия эффективности K может быть представлена аналитически следующим образом:

$$КЭ = \varphi_1(КБ, КФ); \quad ОБК = \varphi_2(СПИК, ДСИК); \quad ОБС = \varphi_3(СЛС, ДЛС);$$

$$ПИ = \varphi_4(ИП, \varphi_1(КБ, КФ)); \quad ПД = \varphi_5(П, Д); \quad ПИК = \varphi_6(ЧСФ, \varphi_2(СПИК, ДСИК));$$

$$ПЛС = \varphi_7(ЧСБ, \varphi_3(СЛС, ДЛС)); \quad ДИ = \varphi_8(\varphi_4(ИП, \varphi_1(КБ, КФ)), \varphi_5(П, Д)) \text{ и т.д.}$$

Таким образом, комплексный критерий эффективности K примет вид:

$$K = \varphi_{15}(\varphi_{13}(\varphi_9(\varphi_6(ЧСФ, \varphi_2(СПИК, ДСИК)), \varphi_7(ЧСБ, \varphi_3(СЛС, ДЛС))),$$
$$\varphi_{10}(БД, \varphi_8(\varphi_4(ИП, \varphi_1(КБ, КФ)), \varphi_5(П, Д)))), \varphi_{14}(\varphi_{11}(С, О), \varphi_{12}(Г, В))),$$

где $\varphi_{1..15}$ – функция свертки пары критериев, результатом которой является числовая оценка в некоторой шкале, что упрощает процесс построения комплексного критерия K.

Алгоритм оценивания продемонстрируем на примере свертки критериев скорости передачи данных (СПИК) и дальности связи измерительного канала (ДСИК). Изначально на основе данных о характеристиках КОУ (табл. 3), реализующих измерительный канал (рис. 1), составляются МПС (табл. 4, 5). При заполнении табл. 5 использованы экспертные оценки по шкале [9].

Таблица 3

Исходные данные для формирования МПС по оценке ОБК

Критерии оценки	Альтернативы		
	A_1	A_2	A_3
ДСИК, м	10	100	1000
СПИК, Кб/с	500	200	1000

Таблица 4

Сравнение альтернатив по критериям ДСИК и СПИК

Альтернатива	Критерий ДСИК			Альтернатива	Критерий СПИК		
	A_1	A_2	A_3		A_1	A_2	A_3
A_1	1	0,1	0,01	A_1	1	2,5	0,5
A_2	10	1	0,1	A_2	0,4	1	0,2
A_3	100	10	1	A_3	2	5	1

Таблица 5

Оценка важности критериев ДСИК и СПИК

ОБК	ДСИК	СПИК
ДСИК	1	1/3
СПИК	3	1

Результаты расчета эффективности альтернатив по комплексному критерию ОБК согласно формулам (1)–(4) сведены в табл. 6.

Таблица 6

Таблица расчета эффективности технического обеспечения энергомониторинга

Оценки эффективности по критерию ОБК	Альтернативы		
	A_1	A_2	A_3
Локальные оценки по критерию: – ДСИК – СПИК	 0,009 0,294	 0,090 0,118	 0,901 0,588
Глобальные оценки	0,223	0,111	0,666

Примечание. Веса критериев ДСИК и СПИК в соответствии с табл. 5 равны 0,25 и 0,75.

Таким образом, КОУ с низкими характеристиками по скорости и дальности связи имеют самый низкий рейтинг. Очевидно, что приоритетным в этом случае является КОУ с лучшими характеристиками.

Заключение

Использование предложенного подхода к построению системы удаленного энергомониторинга позволяет обеспечить оперативность и достоверность информации о состоянии ЭО. Это достигается за счет модульности системы (рис. 1), использования независимых сенсорных сетей и единого устройства сбора данных (упрощает процессы диспетчерского управления группами ЭО), комплексной критериальной оценки эффективности выбора структурных компонент (технических средств) СЭ.

Список литературы

1. Андронникова Н.Г., Бурков В.Н., Леонтьев С.В. Комплексное оценивание в задачах регионального управления. – М.: ИПУРАН, 2002. – 58 с.

2. Бочкарев С.В., Елтышев Д.К. Методика принятия оптимальных решений при ремонте высоковольтного электротехнического оборудования // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 6. – С. 142–146.

3. Кычкин А.В. Интеллектуальная информационно-диагностическая система для исследований кровеносных сосудов // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. – 2013. – № 3. – С. 114–123.

4. Кычкин А.В. Модель синтеза структуры автоматизированной системы сбора и обработки данных на базе беспроводных датчиков // Автоматизация и современные технологии. – 2009. – № 1. – С. 15–20.

5. Кычкин А.В., Бакунов Р.Р., Мехоношин А.С. Оценка возможности работы подвижной сенсорной сети АСУТП в режиме реального времени // Датчики и системы. – 2012. – № 7. – С. 8–13.

6. Кычкин А.В., Хорошев Н.И., Елтышев Д.К. Концепция автоматизированной информационной системы поддержки энергетического менеджмента // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2013. – № 5. – С. 12–17.

7. Петроченков А.Б. Управление электротехническими комплексами на основных этапах жизненного цикла // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2011. – № 121. – С. 219–224.

8. Рациональное управление потреблением энергии с помощью информационной системы энергоменеджмента MY JEVIS / Р.А. Файзрахманов, Т. Франк, А.В. Кычкин, А.Б. Федоров // Электротехника. – 2011. – № 11. – С. 35–40.

9. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

10. Хорошев Н.И., Казанцев В.П. Применение правил нечеткой логики при эксплуатации электротехнического оборудования // Электротехника. – 2011. – № 11. – С. 59–64.

References

1. Andronnikova N.G., Burkov V.N., Leont'ev S.V. *Kompleksnoe ocenivanie v zadachah regional'nogo upravlenija* [Complex estimation in problems of regional management]. Moscow, V.A. Trapeznikov institute of control sciences of Russian Academy of Sciences, 2002, 58 p.

2. Bochkarev S.V., Eltyshev D.K. *Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ja – Scientific and technical gazette of the Volga region*, 2012, no. 6, pp. 142–146.

3. Kychkin A.V. *Izvestija Rossijskoj akademii nauk. Teorija i sistemy upravlenija – Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Theory and control system*, 2013, no. 3, pp. 114–123.

4. Kychkin A.V. *Avtomatizacija i sovremennye tehnologii – Automation and modern technology*, 2009, no. 1, pp. 15–20.

5. Kychkin A.V., Bakunov R.R., Mehonoshin A.S. *Datchiki i sistemy – Sensors & Systems*, 2012, no. 7, pp. 8–13.

6. Kychkin A.V., Khoroshev N.I., Eltyshev D.K. *Jenergobezopasnost' i jenergosberezhenie – Science and practice in energetic*, 2013, no. 5, pp. 12–17.

7. Petrochenkov A.B. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU – Scientific and technical gazzete of SPbGPU,* 2011, no. 121, pp. 219–224.

8. Fajzrahmanov R.A., Frank T., Kychkin A.V., Fedorov A.B. *Jelektrotehnika – Electrical engineering*, 2011, no 11, pp. 35–40.

9. Saati T. *Prinjatie reshenij. Metod analiza ierarhij* [Decision making. The Analytic Hierarchy Process]. Moscow, Radio and communications, 1993, 320 p.

10. Khoroshev N.I., Kazancev V.P. *Jelektrotehnika – Electrical engineering*, 2011, no. 11, pp. 59–64.

Рецензенты:

Бочкарёв С.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Микропроцессорные средства автоматизации», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Щербинин А.Г., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Конструирование и технологии в электротехнике», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 577.896.120

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕЙ ЗАРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ БРУЦЕЛЛЕЗОМ В НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ЗОНАХ

Абдулалиев Г.Г.

Министерство сельского хозяйства Азербайджанской Республики; Азербайджанский государственный научно-контрольный институт ветеринарных препаратов, Баку, e-mail: gabdulaliyev@rambler.ru

В статье представлены исследования по выявлению бруцеллеза и путей заражения людей этим заболеванием в двух административно-территориальных единицах – Загатальском и Белоканском районах Азербайджанской Республики, считающихся стабильно неблагополучными по данному заболеванию. Серомониторинг охватывал представителей групп риска и добровольцев. Образцы крови обследовались при помощи Роз-Бенгал пробы и реакции Райта. Респондентам были розданы анкеты с соответствующими вопросами. Выявлена коррелятивная связь между заболеванием животных и людей. Показано, что случаи заражения людей происходят периодически, показатель общей превалентности для больных бруцеллезом составляет 7,79 %. Проведена дифференциация обследуемых лиц по возрасту, полу, профессии, наличию контактов с животными, использованию молока и молочных продуктов, принадлежности к группам риска и другим факторам. Сельское население слабо информировано о возможных источниках, путях заражения, признаках заболевания, недооценивает серьезность заболевания и нуждается в усилении информирования о заболевании со стороны медицинских и ветеринарных служб. Полученные результаты используются в разработке мер борьбы, основанных на современных мировых тенденциях снижения и ликвидации заболеваемости бруцеллёзом.

Ключевые слова: бруцеллез, зоонозы, серологические исследования, группы риска

DEFINITION OF CONTAMINATION WAYS OF PEOPLE BY THE BRUCELLOSIS IN UNSUCCESSFUL ZONES

Abdulaliev G.G.

Ministry of Agriculture of Azerbaijan Republic, Azerbaijan State Scientific – Control Institute of Veterinary Preparations, Hokmali settl., Absheron distr., Baku, e-mail: gabdulaliyev@rambler.ru

This article contain the researches on identification of a brucellosis and ways of infection of people by a brucellosis are presented to two is administrative – the territorial units of the Azerbaijan Republic (Zagatala and Belokan districts), which are considered as steadily unsuccessful on this disease. A serological monitoring covered representatives of groups of risk and volunteers. Samples of blood were surveyed by means of Roz-Bengal of test and Wright's reactions. Questionnaires with appropriate questions were distributed to respondents. Correlative communication between a disease of animals and people is revealed. It is shown that cases of infection of people occur periodically, the indicator of the general prevalence for patients with a brucellosis makes 7,79 %. Differentiation of surveyed persons on age, sex, a profession, existence of contacts with animals, use of milk and dairy products, belonging to groups of risk and other factors is carried out. The country people are poorly informed on possible sources, infection ways, the symptoms of a disease and underestimate gravity of a disease and need strengthening of informing on a disease from health and veterinary services. The received results will be used in development of measures of the fight based on current world trends of decrease and elimination of incidence of the brucellosi

Keywords: brucellosis, zoonosis, serum diagnostics, groups of risk

В Азербайджанской Республике бруцеллез животных широко распространен и, как следствие, постоянно диагностируется у людей. Каждый год регистрируется приблизительно 350-400 случаев заболеваний людей. Динамика показателей, неизменная из года в год, говорит о наличии очагов и путей передачи заболевания.

Мелкий рогатый скот (в особенности козы) играет существенную роль в передаче болезни человеку. Инфицированные козы в течение 10–14 дней становятся источником болезни, что приводит к большим экономическим потерям в хозяйстве [1].

У людей болезнь проявляется расстройством желудочно-кишечного и респираторного трактов, нервно-психическими расстройствами и др. нарушениями [3].

Одной из мер борьбы с этим заболеванием является информированность населения об источниках заражения, признаках болезни и путях заражения.

Цель исследований заключается в выявлении данного заболевания и изучении путей инфицирования людей в Загатальском и Белоканском районах республики, традиционно неблагополучных по бруцеллезу. Полученные результаты будут использованы в разработке мер борьбы, основанных на современных мировых тенденциях снижения и ликвидации заболеваемости **бруцеллёзом**.

Инцидентность зоонозов зависит от уровня превалентности животных, количества голов, путей передачи возбудителя заболевания от животных людям [5]. В связи

с этим перед нами были поставлены следующие задачи:

● Выявление серопозитивных людей в пунктах, где регистрируется бруцеллез сельскохозяйственных животных.

● Изучение связей различных факторов риска, таких как возраст, пол людей, контакт с животными, использование молока и молочных продуктов и др.

● Разработка методов просвещения населения, направленных на совершенствование мер борьбы с бруцеллезом.

● Изучение путей совместной деятельности ветеринарных и медицинских организаций, направленной на борьбу с зоонозами.

Материал и методы исследований

В качестве первоначального источника использовались результаты серомониторинга по бруцеллезу сельскохозяйственных животных. Для выявления случаев заболеваний людей исследовались группы риска – хозяйства, где регистрировались заболевания животных; лица, занимающиеся торговлей молочными продуктами на местных рынках; ветеринары и др. [2, 4]. Были созданы бригады из специалистов с высшим и средним медицинским образованием для взятия образцов крови у людей. Для соответствующего ведения учета члены бригад были обеспечены заранее подготовленными анкетами-вопросниками, инструментами для взятия крови и др. необходимым оборудованием. Проведение мероприятий осуществлялось под руководством районных администраций, медицинских и ветеринарных служб. Серомониторинг охватывал представителей групп риска и лиц, добровольно желающих пройти обследование. Образцы крови в вакуумных контейнерах обследовались в серологической лаборатории Загатальского Центра Гигиены и Эпидемиологии при помощи Роз-Бенгал пробы и реакции Райта.

Результаты исследований и их обсуждение

В период исследования были взяты образцы крови у 577 человек из групп риска и волонтеров, в том числе у 278 мужчин и 299 женщин. Результаты анализов представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, в Балаканском районе положительно серопозитивными были 15 человек или 6,38 %. Во взятых образцах крови титр антител у 2-х составлял 1:20, у 4-х – 1:40, у 6-ти – 1:80 и у 3-х – 1:160. В Загатальском районе у 30 (8,77 %) серопозитивных образцов титры антител составляли: у 3-х – 1:20, у 9-х – 1:40, у 16-ти – 1:80 и по одному – 1:160 и 1:320.

Таблица 1

Информация о взятых образцах и серопозитивных случаях (с интервалом надежности 95 %)

Название района	Кол-во образцов	Серопозитивные образцы	Кол-во впервые обследованных
Балакан	235	15 (6,38 %)	8 (3,4 %)
Загатала	342	30 (8,77 %)	27 (7,89 %)
Всего	**577**	**45 (7,79 %)**	**35 (6,06 %)**

В табл. 2 прослежена связь заболевания с возрастными категориями. Как видно из таблицы, 27 человек не оставили сведений о своем возрасте. В возрастной группе от 10 до 19 было наименьшее число серопозитивных лиц – 2,3 %, в группе от 50 до 59 – наибольшее количество серопозитивных людей – 9,4 %. В целом показатели превалентности были близкими для возрастных групп 20–29 и 60–69 лет. Учитывая данный факт, можно сказать, что заражение людей бруцеллезом происходит периодически.

Таблица 2

Информация о возрасте обследуемых лиц

Возрастные категории (год)	Кол-во обследованных лиц	Кол-во серопозитивных лиц	Превалентность (%)
Нет сведений	27	2	7,4
10:19	43	1	2,3
20:29	64	5	7,8
30:39	89	7	7,9
40:49	161	13	8,1
50:59	128	12	9,4
60:69	36	3	8,3
70:79	29	2	6,9
Всего	**577**	**45**	**7,79**

Из респондентов 9 человек были серопозитивными женщинами и 36 серопозитивными мужчинами. Для серопозитивных мужчин относительный риск составлял 4,0% (в 95%-м интервале надежности), и данный показатель говорит о том, что мужчины в 4 раза более подвержены риску инфицирования бруцеллезом.

Как видно из табл. 3, максимальные показатели серомониторинга характерны для работников животноводческих ферм (27,1%) и ветеринарных специалистов разных уровней (21,4%). В некоторых случаях люди, параллельно своей основной деятельности занятые разными работами на ферме (обслуживающие скотину, наводящие чистоту и т.д.), видят причину болезни в этом. Однако были выявлены лица, не занятые в животноводстве, для которых источник инфицирования не определен. На вопрос «Использовали когда-либо некипяченое молоко?» 33 человека ответили «нет», 12 – «да».

Таблица 3

Информация о профессиональной деятельности обследованных лиц

Вид деятельности	Кол-во обследованных лиц	Кол-во серопозитивных лиц	Превалентность, %
Нет сведений	107	1	0,9
Фермер или работник фермы	59	16	27,1
Домохозяйка	98	1	1,0
Студент	18	0	0
Безработные разных возрастов	93	7	7,5
Пенсионер	40	4	10,0
Работник администрации	11	1	9,1
Занятые в розничной торговле	1	0	0
Учитель	16	0	0
Продавец молока или молочных продуктов	42	2	4,8
Ветврач или ветеринарный работник	56	12	21,4
Врач	5	0	0
Медсестра	28	1	3,6
Повар	1	0	0
Шофер	1	0	0
Строитель	1	0	0
Всего	**577**	**45**	**7,79**

В анкету-вопросник были включены некоторые вопросы, имеющие цель выявить уровень осведомленности населения и повысить просвещение в этой области. Например, на вопрос «Знаете ли Вы о заболевании Ваших животных бруцеллезом?» члены семейных ферм (152 человека) ответили «нет», 16 – «да» и 34 – «не знаю». Ответы на вопрос «Какие признаки заболевания вызывают у Вас сомнения, что животное болеет бруцеллезом?» распределились согласно табл. 4.

Таблица 4

Ответы респондентов на вопрос: «Какие признаки заболевания вызывают у Вас сомнения, что животное болеет бруцеллезом?»

Признаки	Ответы	%
Наличие крови в молоке	5	3,29
Мертворождение плода (или смерть новорожденных)	15	9,86
Уменьшение молочной продукции	3	1,97
Яловость	7	4,61
Задержка последа	6	3,95
Хромота	12	7,89
Мастит	9	5,92
Слабый или мелкий плод	6	3,95
Отсутствие молока	0	0,00
Не могу сказать ни про один признак	82	53,95
Не знаю	7	4,61
Всего	**152**	

Как видно из результатов таблицы, 53,95 % респондентов не могли определить ни один признак бруцеллеза у своих животных. В то же время такие характерные признаки, как мертворождение и задержка последа (9,86 и 3,95 % соответственно), у небольшого процента респондентов вызывают беспокойство. Опрос показывает, что у населения слабые практические понятия о биобезопасности, недостаточно соблюдаются правила гигиены. Так, большинство собственников животных сообщали, что плаценту и абортированный (мертворожденный) плод выбрасывали на помойку и даже скармливали собакам. Не соблюдались очистка и дезинфекция мест содержания животных при инфицировании послеродовыми жидкостями, остальные животные не изолировались от мест инфицирования, не проводились другие зоогигиенические мероприятия. В некоторых случаях серопозитивные респонденты не могли точно сказать, где могло произойти их заражение. Большинство заболевших констатировали болезнь через 7–10 месяцев после появления первых признаков заболевания, когда оно переходило в хроническую форму.

Результаты

1. Проведенные исследования показали, что между широким распространением бруцеллеза животных в семейных и фермерских предприятиях и заражением людей существует коррелятивная связь. Для людей, у которых в наших исследованиях диагностировалась болезнь, показатель общей превалентности составил 7,79 %.

2. Люди, обслуживающие животных, ветеринарные специалисты, а также занятые в розничной торговле молоком и молочными продуктами составляют группу высокого риска. Выявление антител у лиц от 10–19 до 60–70 лет свидетельствует о том, что случаи заражения происходят периодически и источники болезни остаются стабильными.

3. Осведомленность населения о бруцеллезе может быть оценена как низкая. Медицинские и ветеринарные организации посредством наглядных материалов (плакатов, брошюр и т.д.), проведением семинаров и тренингов должны усилить информирование представителей групп риска, а также лиц различных возрастов, профессий и занятий.

Список литературы/References

1. Brisibe, F. D., R.Nawathe and C.J. Bot. Sheep and Goat Brucellosis in Borno and yobe states of arid North Eastern Nigeria. Small Rumin. Res., 1996, no. 20, pp. 83–88.

2. Dessai, T., G. Krishnappa and A.S. Upadhye. Incidence of brucellosis in Sheep, goat and some human risk group. Mysore J. Agric. Sci.,1995, no. 29, pp. 348–351.

3. Emerging Infectious Diseases. 1st International Conference on Emerging Zoonoses Jerusalem, Israel. Brucellosis: an Overview, 1997, Vol. 3, no. 2, pp. 218.

4. Salman, M.D. Animal Disease Surveillance and Survey Systems. Wiley-Blackwell, 2003, 222 p.

5. Toma, B. et all. Applied Veterinary Epidemiology and the control of disease in populations. Maisons-Alfort, France: AEEMA, 1999, pp. 345.

Рецензенты:

Азимов И.М., д.в.н., профессор, зам. директора по науке и госконтролю Азербайджанского государственного научно-контрольного института ветеринарных препаратов Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку;

Сафаров Р.К., д.б.н., профессор, старший научный сотрудник лаборатории противовирусных препаратов Азербайджанского государственного научно-контрольного института ветеринарных препаратов Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку.

Работа поступила в редакцию 04.03.2014.

УДК 611.813.1–055

МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ ПЛОТНОСТИ НЕЙРОНОВ КОРЫ ПОЛЯ 7 ВЕРХНЕЙ ТЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ И БАЗОЛАТЕРАЛЬНОГО ЯДРА АМИГДАЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА МОЗГА МУЖЧИН И ЖЕНЩИН

Агапов П.А., Антюхов А.Д., Боголепова И.Н.

ФГБУ «Научный центр неврологии» РАМН, Москва, e-mail: pavelscn@yandex.ru

С использованием морфометрического метода, на сериях тотальных фронтальных срезов левого и правого полушарий мозга пяти мужчин и пяти женщин (20 полушарий), умерших в возрасте от 19 до 59 лет, не страдавших психическими и неврологическими заболеваниями, исследовались межполушарные особенности строения цитоархитектонических слоёв III^3 и V коры поля 7 верхней теменной области и базолатерального ядра амигдалярного комплекса. Выявлена симметричность межполушарного распределения показателей плотности нейронов и плотности нейронов, окружённых сателлитной глией, в слое V коры поля 7 и в базолатеральном ядре амигдалярного комплекса мозга, а также найдены признаки разнонаправленной межполушарной асимметрии исследованных структурных признаков в слое III^3 коры поля 7 мозга мужчин и женщин.

Ключевые слова: асимметрия, верхняя теменная область, поле 7, плотность, нейрон, гендерные различия, мозг

HEMISPHERIC ASYMMETRY OF CORTICAL NEURONS DENSITY AREA 7 SUPERIOR PARIETAL AREAS AND NUCLEUS BASOLATERAL AMYGDALOID COMPLEX BRAIN OF MEN AND WOMEN

Agapov P.A., Antyuchov A.D., Bogolepova I.N.

Research Center of Neurology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, e-mail: pavelscn@yandex.ru

Using morphometric method, on lots of total frontal slices of the left and right brain hemispheres of five men and five women (20 hemispheres), died at the age of 19 to 59 years, not having of mental and neurological diseases studied interhemispheric structural features cytoarchitectonic layers III^3 and V cortex area 7 of the superior parietal region and basolateral amygdaloid nucleus. Spotted hemispheric symmetry distribution densities of neurons and neuronal density, surrounded by satellite glia in layer V of the cortex of the area 7 and in the basolateral amygdaloid nucleus of brain, moreover found signs of multidirectional hemispheric asymmetry studied structural features in layer III^3 of the cortex of the brain area 7 at men and women.

Keywords: asymmetry, superior parietal region, area 7, basolateral nucleus of amygdala, gender differences, neuron, brain

В современной литературе уделяется большое внимание изучению особенностей строения левого и правого полушарий мозга человека, отвечающих за разные когнитивные функции. Наше исследование направлено на выявление различий ведущих морфологических признаков межполушарной асимметрии поля 7 коры верхней теменной области и базолатерального ядра амигдалярного комплекса мозга человека. В последние годы резко повысился интерес к функциональной оценке и строению коры и подкорковых образований мозга человека, а также к изменениям нервной системы, возникающих вследствие развития различных заболеваний [4, 7, 8].

Поле 7 верхней теменной области играет немаловажную роль в организации высшей психической деятельности. Оно участвует в познавательных задачах, требующих мысленной обработки двигательных образов, визуальном контроле движений, принимает участие в формировании эпизодической памяти, в дедуктивном рассуждении и участвует в непрерывном сборе информации о внешнем мире и сопоставлении себя с внешним миром [11, 12, 14].

Амигдалярный комплекс мозга человека расположен вблизи медиальной поверхности височной доли в глубине парагиппокампальной извилины и представляет собой неоднородную в гистологическом [2] и филогенетическом [15] отношениях подкорковую формацию мозга. Амигдалярный комплекс является частью лимбической системы и связан со многими формациями ствола и больших полушарий мозга [13]. Одним из акцептов сигналов, поступающих из амигдалярного комплекса в вышележащие корковые структуры является и поле 7 верхней теменной области. Данная связь осуществляется через базолатеральное ядро [10].

Базолатеральное ядро является одним из наиболее крупных ядер амигдалярного комплекса мозга человека, оно входит в состав филогенетически более молодой базолатеральной группы ядер и располагается в её середине между латеральным и базомедиальным ядрами. Базолатеральное ядро имеет реципрокные связи практически со всеми другими ядрами амигдалярного комплекса мозга [15] и в этой связи особенно важно отметить его аффекторную связь с латеральным ядром, которое является как

бы входными воротами для поступающей в амигдалярный комплекс сенсорной информации различной модальности, и эфекторную связь с центральным ядром, нейроны которого посылают проекции в выше- и нижележащие структуры мозга. Таким образом, можно предположить, что базолатеральное ядро амигдалярного комплекса является не только проводниковой зоной сигналов, полученных от нейронов латерального ядра, но и непосредственно участвует в их обработке.

Цель – проанализировать межполушарные взаимоотношения плотности нейронов слоев III[3] и V коры поля 7 верхней теменной области и базолатерального ядра амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин.

Материалы и методы исследования

Подсчет плотности нейронов в слоях III[3] и V коры поля 7 верхней теменной области и базолатеральном ядре амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин проводился на сериях фронтальных парафиновых срезов левого и правого полушарий мозга толщиной 20 мкм, окрашенных крезилом фиолетовым по методу Ниссля, на комплексе электронно-оптического анализа изображений «ДиаМорф» (под объективом ×100) визуальным, с фиксацией количественных показателей ручным способом в программе для гистологических подсчетов «Универсальный гистологический счетчик» Ярославской государственной медицинской академии. Исследованы образцы мозга 5 мужчин и 5 женщин, умерших в возрасте от 20 до 60 лет, не страдавших психическими и неврологическими заболеваниями, причина смерти которых являлась следствием какой-либо соматической патологии или несчастного случая.

В слоях III[3] и V коры поля 7 верхней теменной области и базолатеральном ядре амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин учитывались сохранные нейроны, имеющие ядро и ядрышко. Подсчет плотности нейронов проводился в 30 полях зрения на 5 гистологических препаратах каждого из полушарий мозга. Участок коры, в котором проводились измерения, во всех случаях располагался на вершине извилины в центре медиальной поверхности цитоархитектонического поля 7. Выбранные срезы проходили продольно вертикальной оси извилины, кора имела выраженную радиарную исчерченность. После завершения подсчетов производился пересчет плотности нейронов на 0,001 мм^3 вещества мозга

Статистическая обработка данных выполнена в программе Statistica 8.0. О различиях в морфометрических показателях мозга мужчин и женщин и межполушарной асимметрии судили по критерию Манна-Уитни [6], применяемому для сравнения независимых выборок, выявленные различия считали достоверными при уровне статистической значимости равном 0,05 и меньше.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ плотности пирамидных нейронов в слое III[3] поля 7 коры мозга мужчин межполушарной асимметрии не обнаружил (p = 0,524). Их плотность составила 27,8 ± 7,1 нейронов в правом полушарии и 27,2 ± 7,4 нейронов в левом полушарии в 0,001 мм^3, значение плотности пирамидных нейронов, окруженных сателлитной глией, в левом и правом полушариях было сходным (p = 0,765) – 12,9 ± 4,6 справа и 13,2 ± 5,4 слева.

Аналогичным образом распределялась плотность пирамидных нейронов слоя III[3] поля 7 левого и правого полушария мозга женщин: число пирамидных нейронов в левом (26,2 ± 6,3) и правом (26,54 ± 5,9) полушарии было практически одинаковым (p = 0,511), количество пирамидных нейронов, окруженных сателлитной глией, слева (12,9 ± 4,0) и справа (12,6 ± 4,5) статистически (p = 0,186) не различалось.

По аналогичным показателям в слое V у мужчин обнаружена значимая (p = 0,025) правополушарная асимметрия (29,21 ± 7,7 справа, 27,3 ± 8,0 слева), а у женщин, наоборот, плотность пирамидных нейронов в 0,001 мм^3 была статистически достоверно (p = 0,017) выше в левом полушарии, составляя при этом 29,0 ± 7,4 слева и 27,2 ± 7,3 нейронов справа.

Плотность пирамидных нейронов, окруженных сателлитной глией слоя V, у мужчин также значимо (p = 0,030) больше в правом полушарии (12,7 ± 4,1) по сравнению с левым полушарием (11,6 ± 5,5), в мозге женщин данный показатель был практически симметричен (p = 0,210), равняясь 10,8 ± 4,1 в правом полушарии и 11,4 ± 4,3 в левом полушарии.

Анализ показателей средних значений плотности нейронов базолатерального ядра амигдалярного комплекса не выявил заметных признаков межполушарных различий внутри каждой половой группы. Так, у женщин среднее значение плотности нейронов в 0,001 мм^3 изучаемого ядра амигдалярного комплекса левого полушария мозга (12,4 ± 6,1) незначительно отличалось (p = 0,217) от показателей того же признака в правом полушарии (12,9 ± 6,3). У мужчин среднее значение показателей плотности нейронов базолатерального ядра в противоположных полушариях было также практически равное (p = 0,515) и составило 11,8 ± 5,7 нервных клеток в левом и 11,4 ± 4,7 – в правом полушарии мозга (рис. 1, 2).

Сопоставление значений плотности нейронов базолатерального ядра амигдалярного комплекса отдельно в левом и правом полушариях мозга у мужчин и женщин выявило их более высокие показатели у женщин в обоих полушариях. Однако если

в левом полушарии данные структурные отличия базолатерального ядра амигдалярного комплекса проявлялись незначительно ($p = 0,784$), то в правом полушарии они были статистически значимо подтверждены ($p = 0,006$).

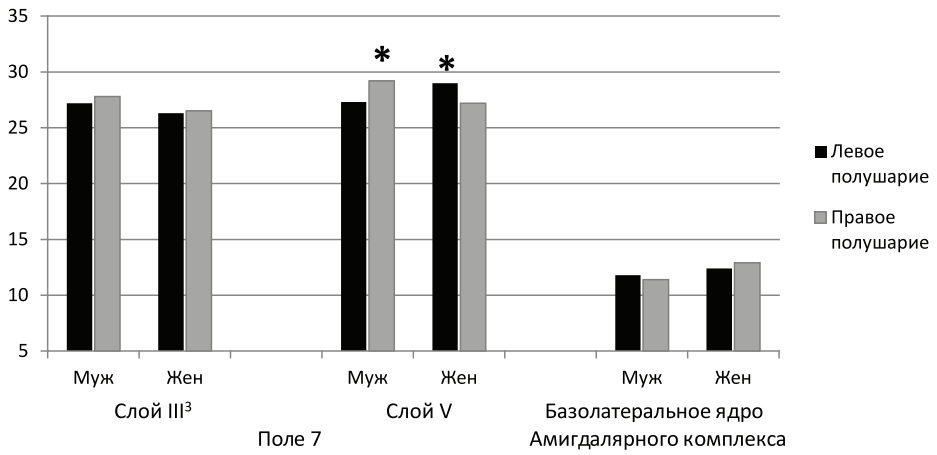


Рис. 1. Плотность нейронов слоёв III³ и V коры поля 7 и базолатерального ядра амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин (в 0,001 мм³).
** – межполушарные отличия статистически значимы, p ≤ 0,05 (Mann-Whitney U test)*

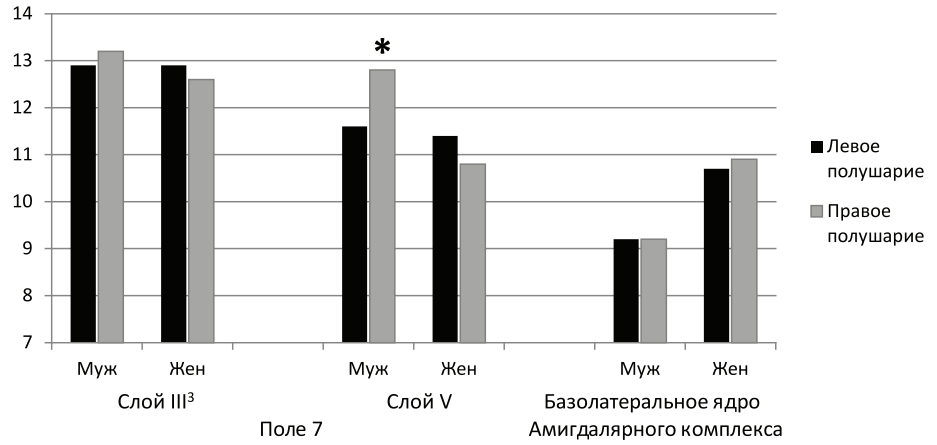


Рис. 2. Плотность нейронов, окруженных сателлитной глией слоёв III³ и V коры поля 7, и базолатерального ядра амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин (в 0,001 мм³).
** – межполушарные отличия статистически значимы, p ≤ 0,05 (Mann-Whitney U test)*

Сравнительный анализ показателей плотности нейронов, окружённых сателлитной глией, в изучаемом ядре амигдалярного комплекса мозга выявил симметричность его строения в левом и правом полушариях и в группе женщин ($p = 0,566$), и в группе мужчин ($p = 0,880$). Так, в базолатеральном ядре амигдалярного комплекса левого и правого полушарий мозга женщин средняя плотность нейронов с перинейрональной глией практически не различалась и составляла соответственно 10,7 ± 4,7 и 10,9 ± 4,2. У мужчин же средние показатели того же параметра и в том же объёме (0,001мм³) вещества базолатерального ядра мозга слева и справа были найдены абсолютно равными и составили 9,2 ± 4,7 и 9,2 ± 4,2 соответственно.

Плотность нейронов и плотность глиальных клеток является важной морфологической характеристикой любой структуры мозга, поскольку нейрон и глия составляют единую и неразделимую в функциональном плане динамическую систему, между составными частями которой имеются определенные закономерности [3, 5].

По всем вышеописанным характеристикам плотности нейронов и плотности нейронов, окружённых сателлитной глией, для слоя III³ поля 7 характерно их равномерное распределение между левым и правым полушарием. Исходя из полученных данных,

можно предположить, что такое распределение показателей является результатом специализации слоя III^3, необходимой для эффективного выполнения своих функций, (одной из его главных задач является организация связей с другими структурными единицами коры мозга) для обеспечения которых, возможно, необходимы более крупные нейроны, размеры которых были показаны нами в предыдущей статье [1] и с размером которых имеется корреляция по длине аксонов и количеству образуемых ими нейронных связей [9], вероятно, ведущим показателем межполушарной асимметрии для данного слоя является размер нейронов, а не показатели плотности нейронов и нейронов, окруженных сателлитной глией.

На этом фоне результаты цитоархитектонического исследования базолатерального ядра амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин частично согласуются, а частично – отличаются от результатов, полученных нами при изучении слоёв III^3 и V коры поля 7. Так, согласно с результатами, полученными для слоя III^3, нами также найдена симметричность распределения изучаемых нейроно-глиальных признаков базолатерального ядра амигдалярного комплекса в левом и правом полушариях мозга, как в группе женщин, так и в группе мужчин, возможно, причиной симметричного распределения изученных показателей является посредническая роль базолатерального ядра в обработке сенсорной информации, которая поступает в амигдалярный комплекс через латеральное ядро. С другой стороны, симметричность показателей базолатерального ядра не согласуется с результатами сравнительного анализа показателей изучаемых признаков, полученных для слоя V коры поля 7, в котором было обнаружено их асимметричное распределение в левом и правом полушариях мозга.

III и V слои неокортекса имеют различное функциональное значение: первый из них является ассоциативным, второй – выполняет проекционную функцию. Полученные результаты нейроно-глиального исследования слоя V коры поля 7 свидетельствуют в пользу ведущей роли правого полушария при решении пространственных задач, причем на цитоархитектоническом уровне выявленные нами различия наиболее сильно проявляются в мозге мужчин. Разная направленность вектора асимметрии слоя V коры поля 7 мозга мужчин и женщин может быть следствием особенностей работы мужского и женского мозга. Одной из функций верхней теменной области является анализ окружающего пространства, известно, что мужчины и женщины при ориентации в пространстве используют различные стратегии ориентирования, к тому же эволюционно сложилось так, что мужчинам было необходимо во время охоты быстро принимать решения, связанные с анализом окружающего пространства, а в пространственных задачах доминантным является правое полушарие, в свою очередь женщины больше занимались собирательством и воспитанием детей, и им приходилось решать пространственные задачи, которые требовали логического осмысления в длительном промежутке времени, а как известно в прогнозировании доминантным является левое полушарие.

Заключение

Разные результаты, полученные нами при исследовании слоя V коры поля 7 и базолатерального ядра амигдалярного комплекса мозга мужчин и женщин, показали отсутствие корреляции в распределении изученных нейроно-глиальных признаков слоя V и базолатерального ядра, которую мы ожидали обнаружить, основываясь на наличии связей между данными формациями мозга.

Таким образом, при исследовании плотности нейронов и плотности нейронов, окружённых сателлитной глией, в слое III^3 коры поля 7 и в базолатеральном ядре амигдалярного комплекса мозга в том и в другом случае была выявлена симметричность в распределении данных признаков, как у мужчин, так и у женщин. На этом фоне интересны результаты, полученные нами при исследовании морфологических признаков слоя V коры поля 7. В нем выявлена межполушарная асимметрия показателей плотности нейронов и плотности нейронов, окружённых сателлитной глией, причем у мужчин отмечался сдвиг вектора асимметрии в сторону правого полушария, тогда как у женщин по признаку плотности нейронов выявлена межполушарная асимметрия противоположной (левополушарной) направленности.

Список литературы

1. Агапов П.А., Боголепова И.Н. Межполушарная асимметрия и гендерные различия профильного поля нейронов коры поля 7 верхней теменной области мозга человека // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 2). – С. 338–342.

2. Акмаев И.Г., Калимуллина Л.Б. // Миндалевидный комплекс мозга: функциональная морфология и нейроэндокринология. – М.: Наука, 1993. – 272 с.

3. Бокша И.С. Взаимосвязь нейронов и глиальных клеток через метаболизм глутамата в мозге здоровых людей и больных психическими заболеваниями // Биохимия. – 2004. – Т. 69. – № 7. – С. 869-886.

4. Кремнева Е.И., Коновалов Р.Н., Кротенкова М.В. Функциональная магнитно-резонансная томография // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2011. – Т. 5. – № 1. – С. 30–34.

5. Никандров М.Г. Закономерность во взаимосвязи количества нейронов и количества глии в нейронных формациях мозга человека в норме // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2008. – № 2. – С. 28–31.

6. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. – 3-е изд. – М.: МедиаСфера, 2006. – 312 с.

7. Селиверстова Е.В., Селиверстов Ю.А., Коновалов Р.Н., Иллариошкин С.Н. Функциональная магнитно-резонансная томография покоя: новые возможности изучения физиологии и патологии мозга // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2013. – Т. 7. – № 4. – С. 39–44.

8. Суслина З.А., Иллариошкин С.Н., Пирадов М.А. Неврология и нейронауки – прогноз развития // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2007. – Т. 1. – № 1. – С. 5–9.

9. Цехмистренко Т.А., Черных Н.А. Возрастные особенности микроструктуры слоя V коры лобной доли большого мозга человека // Морфология. – 2012. – Т. 142. – № 4. – С. 14–18.

10. Amaral D. G., Price J.L. Amygdalo-cortical projections in the monkey (Macaca fascicularis) // Journal of Comparative Neurology. – 1984. – Vol. 230. – P. 465–496.

11. Culham J.C., Brandt S.A., Cavanagh P., Kanwisher N.G., Dale A.M., Tootell R.B.H. Cortical fMRI activation produced by attentive tracking of moving targets // J. Neurophysiol. – 1998. № 80. – P. 2657–70.

12. Grefkes C., Ritzl A., Zilles K., Fink G.R. Human medial intraparietal cortex subserves visuomotor coordinate transformation // Neuroimage. – 2004. – № 23. – P. 1494–506.

13. Nieuwenhuys R., Voogd J., van Huijzen C. //The Human Central Nervous System. 4th ed. – New York: «Springer», 2008. – 970 p.

14. Schmidt D. Brain systems engaged in encoding and retrieval of word-pair associates independent of their imagery content or presentation modalities // Neuropsychologia. – 2002. – № 40. – P. 457–70.

15. Whalen P.J., Phelps E.A. // The human amygdala. – New York. Guilford Press, 2009. – 429 p.

References

1. Agapov P.A., Bogolepova I.N. Mezhpolusharnaya asimmetriya i gendernye razlichiya profilnogo polya neyronov kory polya 7 verkhney temennoy oblasti mozga cheloveka. Fundamentalnye issledovaniya, 2013, no. 8 (chast 2), pp. 338–342.

2. Akmayev I.G., Kalimullina L.B. Mindalevidny kompleks mozga: funktsionalnaya morfologiya i neyroendokrinologiya. M.: «Nauka», 1993. 272 p.

3. Boksha I.S. Vzaimosvyaz neyronov i glialnykh kletok cherez metabolizm glutamata v mozge zdorovykh lyudey i bolnykh psikhicheskimi zabolevaniyami. Biokhimiya, 2004, T. 69, no. 7, pp. 869–886.

4. Kremneva E.I., Konovalov R.N., Krotenkova M.V. Funkcional'naja magnitno-rezonansnaja tomografija. Annaly klinicheskoj i jeksperimental'noj nevrologii, 2011, T. 5, no. 1, pp. 30–34.

5. Nikandrov M.G. Zakonomernost vo vzaimosvyazi kolichestva neyronov i kolichestva glii v neyronnykh formatsiyakh mozga cheloveka v norme. Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko, 2008, no. 2, pp. 28–31.

6. Rebrova O.Yu. Statistichesky analiz meditsinskikh dannykh. Primeneniye paketa prikladnykh programm Statistica. M.: MediaSfera. 2006. 312 p. 3-e izdaniye.

7. Seliverstova E.V., Seliverstov Ju.A., Konovalov R.N., Illarioshkin S.N. Funkcional'naja magnitno-rezonansnaja tomografija pokoja: novye vozmozhnosti izuchenija fiziologii i patologii mozga. Annaly klinicheskoj i jeksperimental'noj nevrologii, 2013, T. 7, no. 4, pp. 39–44.

8. Suslina Z.A., Illarioshkin S.N., Piradov M.A. Nevrologija i nejronauki prognoz razvitija. Annaly klinicheskoj i jeksperimental'noj nevrologii, 2007, T. 1, no. 1, pp. 5–9.

9. Tsekhmistrenko T.A., Chernykh N.A. vozrastnye osobennosti mikrostruktury sloya V kory lobnoy doli bolshogo mozga cheloveka. Morfologiya, 2012, T. 142, no. 4, pp. 14–18.

10. Amaral D. G., Price J.L. Amygdalo-cortical projections in the monkey (Macaca fascicularis) // Journal of Comparative Neurology. 1984. Vol. 230. pp. 465–496.

11. Culham J.C., Brandt S.A., Cavanagh P., Kanwisher N.G., Dale A.M., Tootell R.B.H. Cortical fMRI activation produced by attentive tracking of moving targets // J. Neurophysiol. 1998. № 80. pp. 2657–70.

12. Grefkes C., Ritzl A., Zilles K., Fink G.R. Human medial intraparietal cortex subserves visuomotor coordinate transformation // Neuroimage. 2004. no. 23. pp. 1494–506.

13. Nieuwenhuys R., Voogd J., van Huijzen C. //The Human Central Nervous System. 4th ed. New York: «Springer». 2008, 970 p.

14. Schmidt D. Brain systems engaged in encoding and retrieval of word-pair associates independent of their imagery content or presentation modalities // Neuropsychologia. 2002. no. 40. pp. 457–70.

15. Whalen P.J., Phelps E.A. // The human amygdala. New York. Guilford Press. 2009. 429 p.

Рецензенты:

Мамалыга Л.М., д.б.н., профессор кафедры анатомии и физиологии человека и животных Московского педагогического государственного университета, г. Москва;

Сальков В.Н., д.м.н., старший научный сотрудник лаборатории функциональной морфохимии, ФГБУ НЦН РАМН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 581.8

СТРУКТУРА ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ВИДОВ РОДА PHLOX L. (POLEMONIACEAE), ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

[1]Бутенкова А.Н., [2]Беляева Т.Н.

[1]Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, e-mail: das2y5@yandex.ru;

[2]Национальный исследовательский Томский государственный университет, Сибирский ботанический сад, Томск, e-mail: tbel10@sibmail.com

Приводятся результаты исследования анатомического строения листовых пластинок 5 видов рода *Phlox* L., интродуцированных в Сибирском ботаническом саду. Изученные виды отличаются по комплексу анатомических и морфологических признаков строения листовых пластинок. Общими чертами являются дорсовентральные листья, закрытые коллатеральные пучки, 1–3-слойный столбчатый мезофилл, аномоцитный тип устьичного аппарата. Наиболее стабильными характеристиками анатомии листьев являются толщина листа в районе срединной жилки, длина клеток верхнего слоя мезофилла, число эпидермальных клеток, которые, наряду с особенностями строения мезофилла, проводящих пучков и характеристиками устьичного аппарата, могут служить дополнительными диагностическими признаками при определении видов. В соответствии с анатомо-морфологическими особенностями листа виды подразделены на 3 морфотипа: преобладают мезофитные характеристики (*Ph. maculata*, *Ph. paniculata*); сочетают мезофитные и ксерофитно-гелиофитные признаки (*Ph. divaricata*); ксерофитно-гелиофитные (*Ph. amoena*, *Ph. subulata*). Полученные данные позволят разработать рекомендации культивирования в зависимости от их экологических особенностей и адаптационных возможностей.

Ключевые слова: анатомия листа, флокс, проводящий пучок, эпидерма, экологические группы

LEAF STRUCTURE OF PHLOX SPECIES (PHLOX L., POLEMONIACEAE), GROWING IN THE SIBERIAN BOTANICAL GARDEN

[1]Butenkova A.N., [2]Belyaeva T.N.

[1]National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: das2y5@yandex.ru;

[2]Siberian Botanical Garden Tomsk State University, Tomsk, e-mail: tbel10@sibmail.com

The results of leaf anatomy study of 5 phlox species (*Phlox* L.) growing in the Siberian Botanical Gardens, are given in this article. The research was aimed at comparative study of leaf anatomical structure of phloxes in order to identify their ecological plasticity and adaptive ability. In this study we present observations made in the 2007–2013 period. The objects of study are perennial phloxes, their habitat being eastern of North America. Study species have dorsoventral mesophyll, closed collateral vascular bundles, 1–3-layer palisade layer, anomocytic type of stomata. Among the most stable anatomical characteristics are leaf thickness near major veins, length of the upper layer mesophyll cells, the number of epidermal cells. These parameters and the structural features of the mesophyll and vascular bundles, stomata characteristics can be used as additional diagnostic features at identification of species. According to the anatomical and morphological features of the leaf, studied species were divided into 3 morphotypes. The first one is the dominated by mesophytic characteristics (*Ph. maculata*, *Ph. paniculata*). The second morphotype is combination of mesophytic and xerophytic-heliophytic features (*Ph. divaricata*). The third one is xerophytic-heliophytic character (*Ph. amoena*, *Ph. subulata*). Based on morphotype of each species one must take account of its adaptation. Consequently the appropriate conditions in growing should be created.

Keywords: leaf anatomy, phlox, vascular bundle, epidermis, ecological groups

Сохранение и изучение биоразнообразия растений, в том числе эколого-биологических особенностей видов, является одной из наиболее актуальных проблем современной науки. Род *Phlox* L. включает около 65 видов, распространенных преимущественно на территории Северной Америки (только 1 вид – *Ph. sibirica* L. – встречается также на территории Сибири) [8]. Многие виды рода и полученные на их основе сорта являются ценными декоративными растениями и культивируются во многих странах мира.

В условиях интродукционного эксперимента изучение анатомического строения вегетативных органов растений представляет прогностическую ценность наряду с анализом их морфологических признаков. В процессе эволюции вида анатомо-морфологические особенности листьев формировались как приспособление к определенным местообитаниям.

Цель работы – оценить экологическую пластичность видов рода *Phlox* L., выявить их адаптационный потенциал и особенности анатомической структуры в новых для видов условиях произрастания.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2007–2013 годах на коллекционных участках Сибирского ботанического сада Томского государственного университета.

Объектами исследования послужили 5 видов и сортов многолетних флоксов, распространенных на восточном побережье Северной Америки. Данные

виды относятся к 2 секциям, 4 подсекциям рода [9] и приурочены к различным местообитаниям.

Секция *Protophlox*, подсекция *Divaricatae*: *Ph. amoena Sims.* (флокс прелестный). Приурочен к сухим местообитаниям. В работе использован сорт *Ph. amoena f. variegata*. *Phlox divaricata* L. (флокс растопыренный) в природных ценозах отмечен во влажных лесах, зарослях кустарников, также встречается на бедных сухих почвах, каменистых склонах, поднимается в горы.

Секция *a-Phlox*, подсекция *Paniculatae*: *Ph. paniculata* L. (флокс метельчатый) и подсекция *Ovatae*: *Ph. maculata* L. (флокс пятнистый) произрастают в светлых сырых лесах, кустарниковых зарослях, на влажных лугах, по берегам рек и других водных источников [8]. Анатомические данные приведены для сортов *Ph. paniculata* «Blue Bird» и *Ph. maculata* «Schneepyramide» (сорт флокса пятнистого указан по Беддингауз [1]). Подсекция *Subulatae*: *Ph. subulata* L. (флокс шиловидный) произрастает на каменистых осыпях и сухих песчаных холмах, поднимается в горы. Использован сорт «Atropurpurea».

В качестве методической основы для изучения анатомического строения листовых пластинок флоксов использованы общепринятые методики [3], работы К. Эзау [7], Ч.Ш. Каратаевой, А.С. Дариева и А.А. Паутова [4].

Временные препараты листьев подготавливали путем нарезания на замораживающем микротоме МЗ-2. Толщину среза устанавливали на 60–90 мкм. Поперечные срезы делали в средней части листа. Эпидерму срезали опасной бритвой в средней трети пластинки между краем листа и центральной жилкой. Срезы делали в пятикратной повторности на листьях, собранных с пяти побегов; для каждого образца анализировали не менее 25 срезов.

Фотографии микропрепаратов и микроскопические измерения сделаны на световом микроскопе Carl Zeiss Axio Lab. A1 с цифровой камерой AxioCam ERc 5s подключением к ЭВМ при помощи программы Axio Vision 4.8.

Результаты измерений обрабатывали статистически по методике Г.Н. Зайцева [5] с использованием программы Statistica 8.0. По каждому параметру приведены следующие значения: средняя арифметическая, ошибка средней и коэффициент вариации (CV). Уровни варьирования приняты по Г.Н. Зайцеву: CV > 20 % – высокий, CV = 11 – 20 % – средний, CV < 10 % – низкий [5]. Анатомические показатели эпидермы считаются маловариабельными, если коэффициент вариации CV < 20 %, средневариабельными – при CV > 20 %, сильновариабельными – при CV > 40 % [2].

Результаты исследований и их обсуждение

Листья изученных видов простые, цельные, цельнокрайные, сидячие, расположены накрест-супротивно, иногда в верхней части стебля – в очередном порядке. Форма листьев варьирует от линейной (*Ph. subulata*) до овально-ланцетовидной (*Ph. paniculata*) (табл. 1). По размерам листьев можно выделить 2 группы: с мелкими (*Ph. amoena*, *Ph. divaricata* и *Ph. subulata*) и крупными (*Ph. maculata* и *Ph. paniculata*) листьями. Самыми мелкими листьями обладает *Ph. subulata* (1,85×0,25 см), проявляющий ксерофитно-гелиофитные признаки. Размеры листьев *Ph. paniculata* значительно варьируют в зависимости от сортовой принадлежности (коэффициент вариации > 20 %).

Таблица 1

Морфометрические характеристики листьев изученных видов

Вид	Форма листьев	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Характер опушения пластинки листа
		CV, %	CV, %	
Ph. amoena	Линейно-ланцетовидные	2,46 ± 0,18	0,60 ± 0,03	С двух сторон
		17,68	11,20	
Ph. divaricata	Ланцетовидные	3,07 ± 0,08	1,10 ± 0,08	По краю листа, на абаксиальной стороне вдоль срединной жилки
		7,21	20,33	
Ph. maculata	От линейно-ланцетовидных до ланцетовидных	8,63 ± 0,26	2,32 ± 0,11	По краю у основания листа, на абаксиальной стороне по срединной жилке
		13,54	20,32	
Ph. paniculata	Овально-ланцетовидные	7,77 ± 0,40	2,52 ± 0,13	По краю листа, характер и степень опушения пластинки варьирует в зависимости от сорта
		22,39	21,98	
Ph. subulata	Линейные, заостренные	1,85 ± 0,15	0,25 ± 0,05	По краю у основания листа*
		11,47	18,28	

Примечание. * – рассмотрены листья только вегетативных побегов.

Листья всех видов имеют опушение; общим является наличие по краю листа многоклеточных трихом, образующих подобие реснитчатого края, при этом характер их распределения различается по видам.

Листья *Ph. amoena* и *Ph. subulata* в поперечном сечении треугольно-серповидные, вогнутые на адаксиальной стороне и выпуклые на абаксиальной в районе центральной жилки. Листья *Ph. divaricata*

имеют более выровненную форму в поперечном сечении. Толщина листа флоксов прелестного и растопыренного в районе центральной жилки меньше, чем в средней части листа между жилкой и краем, что связано со слабым развитием проводящего пучка и развитой хлоренхимой (табл. 2, 3).

Таблица 2

Анатомические характеристики листовых пластинок флоксов

Вид	Толщина листа, мкм		Размеры клеток верхнего слоя мезофилла, мкм		Число слоев	
	Центральная жилка	Пластинка листа	Длина	Ширина	СМ	ГМ
Ph. amoena	596,91 ± 7,25	630,41 ± 5,56	77,28 ± 1,52	30,59 ± 0,84	2	5
CV, %	6,08	4,41	9,82	13,80		
Ph. divaricata	286,81 ± 2,59	336,54 ± 3,05	42,36 ± 0,79	23,60 ± 0,99	2	5
CV, %	4,52	4,53	9,38	20,88		
Ph. maculata	868,66 ± 4,94	383,71 ± 20,65	83,71 ± 2,79	22,04 ± 0,73	2	8
CV, %	2,84	26,91	16,66	16,48		
Ph. paniculata	522,09 ± 2,93	185,11 ± 7,49	34,68 ± 0,68	17,57 ± 0,68	1–2	5–6
CV, %	2,81	20,24	9,83	19,34		
Ph. subulata	709,83 ± 2,75	421,93 ± 4,46	34,31 ± 1,00	23,04 ± 0,65	2–3	5–7
CV, %	1,94	4,46	14,51	14,06		

Примечание. СМ – столбчатый мезофилл, ГМ – губчатый мезофилл.

Листья *Ph. maculata* и *Ph. paniculata* ровные, в середине листа несколько серповидно-изогнутые, на абаксиальной стороне имеется четко выступающая центральная жилка, толщина листа в районе которой, в отличие от предыдущих видов, в 2–3 раза превышает толщину пластинки листа. Данный факт обусловлен сильным развитием центрального проводящего пучка (табл. 3), а также наличием тяжей колленхимы, в совокупности образующих ребра жесткости.

Таблица 3

Характеристика проводящих пучков

Вид	Площадь поперечного сечения, мкм^2	Отношение площади поперечного сечения ксилемы к флоэме
Ph. amoena	5234,81 ± 107,35	0,87 ± 0,03
CV, %	10,25	14,52
Ph. divaricata	9180,86 ± 301,06	0,88 ± 0,03
CV, %	16,40	16,5
Ph. maculata	86157,44 ± 3130,63	2,63 ± 0,09
CV, %	18,17	17,3
Ph. paniculata	38548,79 ± 869,98	0,85 ± 0,03
CV, %	11,28	17,29
Ph. subulata	12112,95 ± 263,50	1,08 ± 0,03
CV, %	10,88	15,7

Мезофилл изученных видов дорсовентральный, однако у *Ph. amoena* и *Ph. subulata* нижний слой губчатого мезофилла образует подобие палисадного, в результате мезофилл напоминает изолатеральный. Клетки нижнего слоя достоверно мельче, чем клетки верхнего слоя мезофилла; средняя длина составляет 30,41 ± 0,62 мкм (CV = 10,15 %), ширина – 20,88 ± 0,64 мкм (CV = 15,40 %), t-value = 3,33 при df = 48, p = 0,002 (данные приведены для *Ph. subulata*).

Мезофилл листа имеет от 7 до 10 слоев клеток независимо от толщины листа, при этом число слоев столбчатого мезофилла незначительно варьирует от 1–2 у более мезофитных видов (*Ph. paniculata*) до 3 и более у ксерофитно-гелиофитных. Число слоев клеток столбчатого мезофилла по краям листьев *Ph. subulata* может дости-

гать 4–5, занимая все пространство между краем листа и ближайшей к ней второстепенной жилкой, губчатый мезофилл в этой области не выражен, что в совокупности с мелкими размерами клеток столбчатого мезофилла (длина 34,31 ± 1,00 мкм) свидетельствует о гелиофитности вида. Под эпидермой *Ph. amoena* и *Ph. subulata* располагается гиподерма, являющаяся также отличительным признаком гелиофитов. Небольшие размеры клеток *Ph. paniculata* (длина 34,68 ± 0,68 мкм) в сочетании с малым числом слоев столбчатого мезофилла (1–2) и его слабой дифференциацией характеризуют вид как сциофито-мезофитный.

Общей особенностью изученных видов является наличие закрытых коллатеральных пучков. *Ph. maculata* обладает наиболее крупными пучками, площадь поперечного сечения которых более чем в 2 раза превышает соответствующий показатель у *Ph. paniculata* и от 7 до 16 раз превышает соответствующий показатель остальных видов. В пучке *Ph. maculata* большую площадь занимает ксилема (табл. 3), что отражает приспособление вида к активному ксилемному транспорту и усиленной транспирации, что соответствует его обитанию в условиях с достаточным увлажнением почвы. Число устьиц на 1 мм^2 на нижней эпидерме у флокса пятнистого меньше, чем у остальных видов, за исключением *Ph. paniculata* (табл. 4), однако устьица постоянно открыты и являются самыми крупными среди изученных видов (длина 43,18 ± 0,52 мкм, ширина 31,88 ± 0,55). *Ph. amoena*, имеющий большее количество устьиц по сравнению с *Ph. divaricata*, *Ph. paniculata* и *Ph. maculata*, характеризуется обильным двусторонним опушением листьев и мелкими устьицами, сравнимыми по размерам с устьицами *Ph. subulata*, что следует считать ксероморфными признаками. *Ph. subulata* превосходит все остальные виды (до 3 раз) по числу мелких устьиц (длина и ширина которых примерно одинакова и составляет в среднем 24,13 ± 0,17 мкм), что отражает его адаптацию к условиям с неблагоприятным водным режимом и обеспечивает поддержание нормального водного баланса.

Таблица 4

Количественные характеристики эпидермальных структур

Вид	Число эпидермальных клеток на 1 мм^2		Число устьиц на 1 мм^2	
	ВЭ	НЭ	ВЭ	НЭ
Ph. amoena	363,52 ± 7,48	433,92 ± 8,12	70,40 ± 4,97	163,84 ± 6,93
CV, %	10,28	9,36	35,33	21,15
Ph. divaricata	411,52 ± 7,70	452,96 ± 13,10	0	149,76 ± 6,32
CV, %	9,26	14,46	–	21,11
Ph. maculata	288,64 ± 5,50	245,12 ± 4,86	0	135,04 ± 3,56
CV, %	9,53	9,92	–	13,17
Ph. paniculata	387,20 ± 8,76	377,60 ± 7,16	0,16 ± 0,16	108,16 ± 4,36
CV, %	11,32	9,47	500	20,16
Ph. subulata	479,36 ± 6,30	599,68 ± 17,94	118,72 ± 6,33	361,92 ± 12,21
CV, %	6,57	14,96	26,63	16,87

Примечание. ВЭ – верхняя эпидерма, НЭ – нижняя эпидерма.

Для всех изученных видов характерен аномоцитный тип устьичного аппарата. Листья *Ph. amoena* и *Ph. subulata* являются амфистоматными, *Ph. divaricata* и *Ph. maculata* – гипостоматными. На адаксиальной стороне листа *Ph. paniculata* были отмечены отдельные единичные устьица (табл. 4), согласно некоторым авторам [6], данный вид можно отнести к «почти гипостоматным».

Устьица изученных видов могут немного выступать над поверхностью эпидермы или располагаются в ее пределах, только у *Ph. maculata* и *Ph. subulata* были отмечены как выступающие, так и немного погруженные (не более чем на 10 мкм) замыкающие клетки. Данный факт обусловлен особенностями выращивания растений в культуре с дополнительным искусственным поливом [7].

Боковые стенки эпидермальных клеток изученных видов извилистые в различной степени, клетки амебовидной формы. Эпидермальные клетки *Ph. maculata* и *Ph. paniculata* имеют более плавные изгибы, тонкие стенки, округлую форму и большие размеры (сциофитные признаки) по сравнению с *Ph. amoena*, *Ph. divaricata* и *Ph. subulata*, мелкие клетки которых вытянуты вдоль оси листа и имеют большое

количество изгибов, амплитуда и частота которых непостоянна. Крайним случаем являются эпидермальные клетки *Ph. subulata*, боковые стенки которых имеют множество мелких изгибов и напоминают застежку типа «молния» (гелиофитные признаки).

Заключение

Изученные виды рода *Phlox* L. отличаются по комплексу анатомических и морфологических признаков строения листовых пластинок. Общими чертами являются дорсовентральные листья, закрытые коллатеральные пучки, 1–3-слойный столбчатый мезофилл, аномоцитный тип устьичного аппарата. Наиболее стабильными характеристиками анатомии листьев являются толщина листа в районе срединной жилки, длина клеток верхнего слоя мезофилла, число эпидермальных клеток, которые, наряду с особенностями строения мезофилла, проводящих пучков и характеристиками устьичного аппарата могут служить дополнительными диагностическими признаками при определении видов. В соответствии с анатомо-морфологическими особенностями листа виды подразделены на 3 морфотипа: преобладают мезофитные характеристики (*Ph. maculata*, *Ph. paniculata*); сочетают мезофитные и ксерофитно-гелиофитные признаки (*Ph. divaricata*); ксерофитно-гелиофитные (*Ph. amoena*, *Ph. subulata*). Полученные данные позволят разработать рекомендации культивирования в зависимости от их экологических особенностей и адаптационных возможностей.

Список литературы

1. Бединггауз М.П. Многолетние флоксы. – М.: Огиз-Сельхозгиз, 1948. – 64 с.

2. Бутник А.А., Тимченко О.В. Строение эпидермы листьев видов семейства Chenopodiaceae // Ботанический журнал. – Л.: изд-во «Наука», 1987. – Т. 72, № 8. – С. 1021–1030.

3. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 196 с.

4. Вопросы сравнительной и экологической анатомии растений: сб. ст / Труды Биол. НИИ СпбГУ; под ред. А.А. Паутова. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. – Вып. 50. – 220 с.

5. Зайцев Г.Н. Методики биометрических расчетов. – М.: Высшая школа, 1973. – 270 с.

6. Тарабаева Б.И., Заирова Б. Сравнительное изучение эпидермиса листьев видов мяты – Mentha L., произрастающих в Казахстане // Биол. науки. – Алма-Ата, 1971. – Вып. 2. – С. 25–32.

7. Эзау К. Анатомия семенных растений: в 2 книгах: пер. с английского; под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Мир, 1980.

8. Flora. A gardener's encyclopedia [Chief consultant Sean Hogan]. – USA, Portland, Oregon: Timber Press, Inc., 2003. – P. 1028–1030.

9. Wherry E.T. The Genus Phlox. Philadelphia, Pennsylvania: Morris Arboretum, 1955. 174 p.

References

1. Bedinggauz M.P. *Mnogoletnie floksy* [Perennial phloxes]. Moskow, 1948. 64 p.

2. Butnik A.A., Timchenko O.V. *Botanicheskij zhurnal* [Botanical Journal]. Leningrad, 1987. Vol. 72, no. 8. pp. 1021–1030.

3. Vehov V.N., Lotova L.I., Filin V.R. *Praktikum po anatomii i morfologii vysshih rastenij* [Practical work on the anatomy and morphology of higher plants]. Moscow, 1980. 196 p.

4. *Voprosy sravnitel'noj i jekologicheskoj anatomii rastenij: Trudy Biol. NII SPbU* [Issues of comparative and ecological anatomy of plants: Proc. Biol. SSI SPbU]. SPb., 2003. no. 50. 220 p.

5. Zajcev G.N. *Metodiki biometricheskih raschetov* [Techniques of biometric calculations]. Moscow, High School, 1973. 270 p.

6. Tarabaeva B.I., Zairova Bj. *Biologicheskie naukij* [Biol. Science]. Alma-Ata, 1971. no. 2. pp. 25–32.

7. Esau K. *Anatomija semennyh rastenij v 2 kn.* [Anatomy of Seed Plants, 2 vol.]. Moscow: Mir Publ., 1980.

8. *Flora. A gardener's encyclopedia* [Chief consultant Sean Hogan]. USA, Portland, Oregon: Timber Press, Inc., 2003. pp. 1028–1030.

9. Wherry E.T. *The Genus Phlox*. Philadelphia, Pennsylvania: Morris Arboretum, 1955. 174 p.

Рецензенты:

Олонова М.В., д.б.н., профессор кафедры экологического менеджмента, ТГУ, г. Томск;

Бляхарчук Т.А., д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории биоморфологии и цитогенетики редких растений Сибирского ботанического сада, ТГУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 577.156

АКТИВНОСТЬ АНГИОТЕНЗИНПРЕВРАЩАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ВНУТРИУТРОБНОЙ ГИПОКСИИ ПЛОДА

Вишнякова Ж.С., Петрушова О.П., Купрюшин А.С.

Пензенский государственный университет, Пенза, e-mail: zhanna_2000@mail.ru

Изучены активность ангиотензинпревращающего фермента и содержание оксида азота (II) в сыворотке крови новорожденных детей с диагнозом хроническая внутриутробная гипоксия плода и в сыворотке крови детей, рожденных от женщин с физиологическим течением беременности и родов. Обнаружено повышение активности ангиотензинпревращающего фермента и содержания оксида азота (II) в сыворотке крови новорожденных детей при хронической внутриутробной гипоксии плода по сравнению с нормой. Высказывается предположение, что ангиотензинпревращающий фермент участвует в патогенезе нарушений кровообращения, а NO – в развитии компенсаторной реакции у детей, развивавшихся в условиях дефицита кислорода. Увеличение активности фермента способствует снижению пониженного кровотока, а выделение NO является компенсаторной реакцией в ответ на вазоконстрикцию при хронической внутриутробной гипоксии плода.

Ключевые слова: ангиотензинпревращающий фермент (АПФ), оксид азота (II), хроническая внутриутробная гипоксия плода, сыворотка крови, новорожденные дети

ACTIVITY OF ANGIOTENSIN-CONVERTING ENZYME IN SERUM NEWBORNS WITH CHRONIC INTRAUTERINE FETAL HYPOXIA

Vishnyakova Z.S., Petrushova O.P., Kupryushin A.S.

Penza State University, Penza, e-mail: zhanna_2000@mail.ru

The article deals with the problem of angiotensin-converting enzyme and nitric oxide (II) in the serum of newborns diagnosed with chronic intrauterine fetal hypoxia and serum of children born to women with physiological pregnancy and childbirth. Found increased activity of angiotensin-converting enzyme and nitric oxide (II) in the serum of newborn infants with chronic intrauterine hypoxia compared with the norm. It is suggested that angiotensin-converting enzyme is involved in the pathogenesis of circulatory disorders, and NO – in the development of a compensatory reaction in children, developed in conditions of oxygen deficiency. Increase in enzyme activity helps reduce low blood flow and NO release is a compensatory reaction in response to vasoconstriction in chronic intrauterine hypoxia.

Keywords: angiotensin-converting enzyme, nitric oxide (II), chronic intrauterine fetal hypoxia, serum, newborns

Беременность – это сложный физиологический процесс, ход которого зависит от экологических, социальных, психологических и других факторов. Во время беременности обеспечиваются оптимальные условия для развития плода и течения родового акта, которые могут нарушаться в результате воздействия ряда неблагоприятных факторов.

В таких случаях одним из наиболее частых диагнозов, которые в последние годы ставят акушеры-гинекологи, является «фетоплацентарная недостаточность» (ФПН) [6].

ФПН рассматривают как клинический синдром, обусловленный морфофункциональными изменениями в плаценте и нарушениями компенсаторно-приспособительных механизмов, обеспечивающих функциональную полноценность органа. Синдром представляет собой результат сложной реакции плаценты на различные патологические состояния материнского организма и проявляется в комплексе нарушений транспортной, трофической, эндокринной и метаболической функций плаценты, лежащих в основе патологии плода и новорожденного [6].

Основными клиническими проявлениями хронической ФПН являются хроническая внутриутробная гипоксия плода (ХВГП) и его гипотрофия, или синдром задержки роста [8, 9]. Внутриутробная гипоксия плода оказывает негативное влияние на протекание периода новорожденности и на дальнейшее развитие ребенка. Она приводит к снижению адаптационных возможностей новорожденного и последующему замедлению темпов развития и поражению центральной нервной системы (возможны задержка развития речи, сложности в поведении, расторможенность, повышенная возбудимость, неусидчивость, плохая концентрация внимания) [9].

Известно, что в условиях кислородной недостаточности у плода наблюдается повышенный тонус периферических сосудов и активация вазоактивных факторов [6, 7]. В регуляции сосудистого тонуса и кровяного давления участвуют ангиотензин II, брадикинин и другие вещества. Изменение уровня биологически активных веществ определяется ферментами их обмена. Так, в образовании ангиотензина II и деградации брадикинина участвует ангиотензинпревращающий фермент (АПФ), который является компонентом ренин-ангиотензиновой системы (РАС). Вероятно, при различных

осложнениях беременности и родов компоненты РАС участвуют в регуляции кровотока в системе мать-плацента-плод [3, 9].

Коррекция этих нарушений осуществляется с помощью компенсаторно-приспособительных реакций, к числу которых относится регуляция сосудистого тонуса и обеспечение нормального кровотока с участием оксида азота (II).

Поэтому целью настоящего исследования стало изучение роли изменения активности АПФ и содержания оксида азота (II) в сыворотке крови новорожденных при хронической внутриутробной гипоксии плода.

Материалы и методы исследования

Активность АПФ, количество оксида азота (II) определяли в сыворотке крови новорожденных, взятой из вены пуповины.

Образцы сыворотки крови исследовались у двух групп новорожденных: первая группа – дети, рожденные от женщин с физиологическим течением беременности и родов, вторая группа – дети с диагнозом ХВГП.

Активность АПФ определяли по образованию гли-арг из кбз-гли-гли-арг при pH 7,6 как активность, ингибируемую каптоприлом [1]. Препарат фермента (40 мкл) смешивали с 20 мкл 35 мкМ каптоприла в 100 мМ Трис-HCl буфере, pH 7,6, преинкубировали 8 мин при 37°С. Реакцию начинали прибавлением 10 мкл раствора кбз-гли-гли-арг в вышеуказанном буфере (конечная концентрация в пробе 5 мМ). Через 60 мин реакцию останавливали прибавлением 30 мкл 10% трихлоруксусной кислоты. Пробы центрифугировали 30 мин при 4000 об/мин. Отбирали 50 мкл надосадочной жидкости и определяли количество образовавшегося гли-арг нингидриновым методом [2]. Пробы колориметрировали на КФК-2 при $\lambda = 590$ нм. Активность ангиотензинпревращающего фермента определяли как разность в оптической плотности проб, не содержащих и содержащих каптоприл. Активность фермента выражали в нмоль гли-арг, образовавшегося за 1 мин инкубации в пересчете на 1 мг белка. Белок определяли методом Лоури [4].

Содержание NO оценивали по количеству конечного стабильного метаболита оксида азота (II) – нитрит-иона. Суммарную концентрацию нитрит-иона определяли колориметрически по развитию окраски в реакции диазотирования нитритом сульфаниламида, входящего в состав реактива Грисса. 0,5 мл сыворотки крови смешивали с 1 мл 0,5 н раствора NaOH и 1мл 10% раствора $ZnSO_4$. Пробы центрифугировали 30 мин при 5000 об/мин. Затем 1 мл надосадочной жидкости инкубировали с 1 мл 1% реактива Грисса в течение 20 мин при температуре 28°С. Пробы колориметрировали на КФК-2 при $\lambda = 540$ нм. По калибровочному графику определяли концентрацию нитрит-аниона. Количество нитрит-иона выражали в мкг/мл.

Экспериментальные данные обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента.

Корреляционный анализ проводили с помощью программы Статистика (версия 6.0).

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно результатам исследования в сыворотке крови новорожденных детей с диагнозом хроническая внутриутробная гипоксия плода было отмечено достоверное увеличение активности АПФ в 2,3 раза по сравнению с детьми, рожденными от женщин с физиологическим течением беременности и родов (рис. 1).

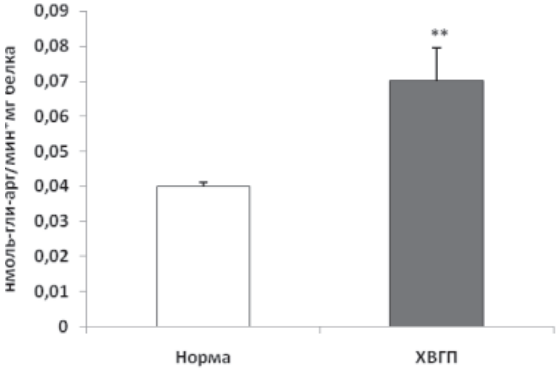


*Рис. 1. Активность АПФ в сыворотке крови новорожденных детей в норме и при ХВГП (нмоль продукта, образовавшегося за 1мин инкубации на 1 мг белка; ** – $p < 0,01$ относительно нормы)*

При хронической внутриутробной гипоксии плода также было отмечено достоверное увеличение содержания NO в сыворотке крови новорожденных детей в 1,17 раза по отношению к норме (рис. 2).

ХВГП является следствием длительного пониженного маточно-плодово-плацентарного кровотока [9], регулируемого вазоактивными пептидами – ангиотензином II и брадикинином, содержание которых определяется активностью АПФ. Увеличение активности АПФ в 2,3 раза по сравнению с нормой может свидетельствовать об участии этого фермента в регуляции кровотока.

В условиях ХВГП у плода наблюдается повышенный тонус периферических сосудов, ухудшается кровообращение некоторых жизненно важных органов. В условиях пониженного кровотока происходит активация РАС, усиливается секреция ренина, который катализирует образование ангиотензина I. Увеличение количества ангиотензина I приводит к повышению активности АПФ и соответственно к увеличению количества ангиотензина II, обладающего вазоконстрикторным действием, что еще больше уменьшает пониженный кровоток и способствует усугублению патологического процесса. Это указывает на участие ангиотензинпревращающего фермента в патогенезе нарушений кровообращения.

При ХВГП в сыворотке крови новорожденных отмечено повышение содержания NO в 1,17 раза. Имеется тесная функциональная взаимосвязь между ангиотензином II и NO – фактором, расслабляющим

сосуды. Известно, что ангиотензин II усиливает экспрессию NO-синтазы [5], что в свою очередь приводит к увеличению содержания NO, который обладает вазодилатирующим действием. NO поддерживает активную вазодилатацию, регулирует кровоток и тем самым контролирует базальное артериальное давление.

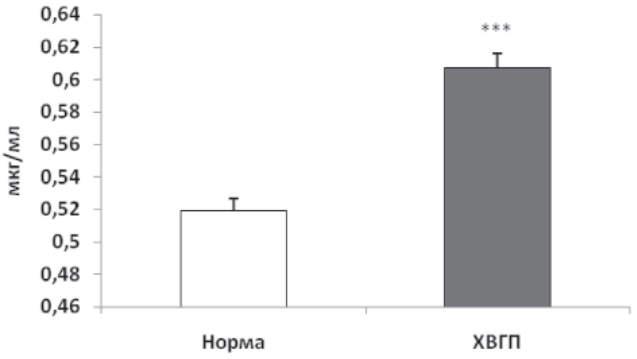


*Рис. 2. Количество нитрит-аниона в сыворотке крови новорожденных в норме и при ХВГП (мкг/мл; *** – p < 0,001 относительно нормы)*

Оксид азота (II) также синтезируется в ответ на механическое воздействие, оказываемое кровотоком на эндотелиальные клетки выстилки кровеносных сосудов, приводя к расширению сосудов [5].

Кроме того, обнаружена положительная корреляционная взаимосвязь между активностью АПФ и содержанием NO (КК = 0,71**), которая может свидетельствовать об участии последнего в компенсации пониженного кровотока у новорожденных в условиях гипоксии.

Таким образом, в патогенезе нарушений кровообращения при внутриутробной гипоксии важная роль принадлежит АПФ и оксиду азота (II), который участвует в компенсации пониженного кровотока. Возможно, полученные результаты могут быть использованы для коррекции нарушений кровотока, оказывающих негативное влияние на развитие новорожденного ребенка.

Список литературы

1. Андреева А.А. Продукция окиси азота и состояние центральной гемодинамики у новорожденных, здоровых и перенесших гипоксию // Педиатрия. – 2004. – № 1. – С. 3–4.

2. Бабак О.Я., Кравченко Н.А. Роль ренин-ангиотензиновой системы в ремоделировании сердца и сосудов // Украинский терапевтический журнал. – 2005. – № 2. – С. 26–28.

3. Бардинова Ж.С., Сметанин В.А., Петрушова О.П. Активность ангиотензинпревращающего фермента в сыворотке крови новорожденных при гестозах беременных // Естествознание и гуманизм. – 2010. – № 2. – С. 33–34.

4. Баркаган З.С. Диагностика и контролируемая терапия нарушений гемостаза. – М.: Изд-во «Ньюдиамед», 2001. – 298 с.

5. Голиков П.П, Голиков А.П. Роль оксида азота в патологии // ТОП-медицина. – 1999. – № 5. – С. 35–41.

6. Голиков П.П., Николаева Н.Ю. Экспресс-метод определения активности ангиотензинпревращающего фермента в сыворотке крови // Клинич. лаб. диагностика. – 1998 . – № 1. – С. 11–14.

7. Ломакин М.С., Арцимович Н.Г. Биологически активные вещества, ассоциированные с плацентой // Акушерство и гинекология. – 1991. – № 9. – С. 6–10.

8. Преображенский Д.В., Сидоренко Б.А., Соколова Ю.В., Носова И.К. Физиология и фармакология ренин-ангиотензиновой системы // Кардиология. – 2007. – № 11. – С. 91–95.

9. Студеникин М.Я. Халлман Н. Гипоксия плода и новорожденного. – М.: Медицина, 2004 – 240 с.

References

1. Andreeva A.A. Produkcija okisi azota i sostojanie central'noj gemodinamiki u novorozhdennyh, zdorovyh i perenesshih gipoksiju // Pediatrija. 2004. no. 1. pp. 3–4.

2. Babak O.Ja., Kravchenko N.A. Rol' renin-angiotenzinovoj sistemy v remodelirovanii serdca i sosudov // Ukrainskij terapevticheskij zhurnal. 2005. no. 2. pp. 26–28.

3. Bardinova Zh.S., Smetanin V.A., Petrushova O.P. Aktivnost' angiotenzinprevrashhajushhego fermenta v syvorotke krovi novorozhdennyh pri gestozah beremennyh // Estestvoznanie i gumanizm. 2010. no. 2. pp. 33–34.

4. Barkagan Z.S. Diagnostika i kontroliruemaja terapija narushenij gemostaza. M.: Izdatel'stvo «N'judiamed», 2001. 298 p.

5. Golikov P.P, Golikov A.P. Rol' oksida azota v patologii // TOP-medicina. 1999. no. 5. pp. 35–41.

6. Golikov P.P., Nikolaeva N.Ju. Jekspress-metod opredelenija aktivnosti angiotenzinprevrashhajushhego fermenta v syvorotke krovi // Klinich. lab. diagnostika. 1998. no. 1. pp. 11–14.

7. Lomakin M.S., Arcimovich N.G. Biologicheski aktivnye veshhestva, associirovannye s placentoj // Akusherstvo i ginekologija. 1991. no. 9. pp. 6–10.

8. Preobrazhenskij D.V., Sidorenko B.A., Sokolova Ju.V., Nosova I.K. Fiziologija i farmakologija renin-angiotenzinovoj sistemy. // Kardiologija. 2007. no. 11. pp. 91–95.

9. Studenikin M.Ja. Hallman N. Gipoksija ploda i novorozhdennogo. M.: Medicina, 2004 240 p.

Рецензенты:

Микуляк Н.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой «Физиология человека» Медицинского института ПГУ, г. Пенза;

Моисеева И.Я., д.м.н., профессор, зав. кафедрой «Общая и клиническая фармакология» Медицинского института ПГУ, г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 612.172.4

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА СВИНЬИ ПРИ ЭКТОПИЧЕСКОМ ВОЗБУЖДЕНИИ

Гуляева А.С., Рощевская И.М.

Лаборатория сравнительной кардиологии Коми НЦ Уральского отделения РАН, Сыктывкар, e-mail: anna.gulyaeva@gmail.com

Исследована последовательность деполяризации левого желудочка сердца свиней при эпикардиальной стимуляции верхушки правого желудочка. Интрамуральные электрограммы регистрировали в свободной стенке желудочка сердца методом многоканальной синхронной кардиоэлектротопографии. Начальная область деполяризации при синусно-предсердном ритме формируется в субэндокардиальных областях основания передней и задней папиллярных мышц левого желудочка, при эктопическом возбуждении – только в области основания передней папиллярной мышцы. При синусно-предсердном ритме множественные очаги деполяризации в интрамуральных слоях левого желудочка появляются после формирования ранних зон возбуждения, при эктопическом возбуждении – практически одновременно. Расположение областей поздней деполяризации в левом желудочке при стимуляции аналогичны наблюдаемым при синусно-предсердном ритме. При эктопическом возбуждении левого желудочка, контралатерального стимулируемому, сохраняется типичная для синусно-предсердного ритма картина последовательности деполяризации свободной стенки левого желудочка по «вспышечному» типу, однако вдвое увеличивается общая длительность деполяризации миокарда свободной стенки левого желудочка, возрастает длительность распространения волны возбуждения от субэндокарда к субэпикарду в медиальной части желудочка и в области основания. Неоднородность распространения волны возбуждения в левом желудочке сердца свиней при синусно-предсердном и эктопическом возбуждении обеспечивается распределением волокон проводящей системы.

Ключевые слова: деполяризация, стимуляция, эктопическое возбуждение, левый желудочек, свинья

THE SEQUENCE OF DEPOLARIZATION OF THE LEFT VENTRICULAR MYOCARDIUM IN PIG DURING ECTOPIC EXCITATION

Gulyaeva A.S., Roshchevskaya I.M.

Laboratory of Comparative Cardiology of the Komi Science Centre, UD RAS, Syktyvkar, e-mail: anna.gulyaeva@gmail.com

The sequence of left ventricular depolarization of the pig's heart has been investigated during epicardial stimulation of the right ventricular apex. Intramural electrogramms were recorded in the free wall of the heart ventricle by a method of multichannel synchronous cardioelectrotopography. The initial zone of depolarization under sinoatrial rhythm is formed in the subendocardial layers of the base of the left ventricular anterior and posterior papillary muscles, under ectopic excitation – only in the area of the base of the anterior papillary muscle. Under sinoatrial rhythm, the multiple foci of depolarization in the intramural layers of the left ventricle appear after the formation of early excitation zones, under ectopic excitation – practically simultaneously. The location of late depolarization areas in the left ventricle under stimulation are similar to the ones observed under sinoatrial rhythm. Under ectopic excitation of the left ventricle, contralateral to the stimulated one, a typical of sinoatrial rhythm picture of the sequence of depolarization of the left ventricular free wall according to the «flash» type remains, however, the general duration of myocardial depolarization of the left ventricular free wall increases twice, the duration of the excitation wave propagation from the subendocardium to the subepicardium increases in the medial part of the ventricle and in the area of the base. Under sinoatrial rhythm and ectopic excitation, the heterogeneity of the excitation wave propagation in the left ventricle of the pig's heart is provided by the fiber distribution of the conducting system.

Keywords: depolarization, stimulation, ectopic excitation, left ventricle, pig

Среди болезней сердца значительную часть составляют заболевания, связанные с нарушением проведения возбуждения по миокарду. Желудочковые экстрасистолы – наиболее встречаемая форма нарушения ритма сердца. Определение локализации аритмогенных очагов в миокарде является важной проблемой в кардиохирургии [1, 2]. Отсутствие экспериментальных данных о длительности и последовательности процесса деполяризации желудочков сердца при различной локализации эктопических очагов затрудняет работу по созданию моделей эктопического возбуждения сердца человека [12, 25]. Эффект эндокардиальной, интрамуральной и эпикардиальной стимуляции на последовательность активации изучен в основном на ограниченных участках миокарда [19, 23] или на изолированном сердце [18].

Хронотопографическая скоординированность деполяризации желудочков сердца нарушается при возникновении эктопического очага возбуждения. Изучены закономерности формирования кардиоэлектрического поля на эпикарде желудочков сердца собак в зависимости от расположения искусственных эктопических очагов [5].

Создание экспериментальных эктопических очагов дает возможность моделировать последовательность деполяризации миокарда. К настоящему времени

многочисленными экспериментами исследованы последовательность и длительность активации желудочков сердца у собак при различной локализации эктопического очага [8], свидетельствующие об участии проводящей системы в распространении волны возбуждения от эктопического очага.

Согласно электрофизиологическим данным закономерность распространения волны возбуждения в желудочках сердца зависит от архитектоники терминалей проводящей системы [24] и мышечных волокон рабочего миокарда [9]. У человека [13], хищных животных [10] и грызунов [20] последовательный тип деполяризации миокарда желудочков наблюдается благодаря субэндокардиальному распределению волокон Пуркинье. У копытных животных проводящие волокна расположены по всей толще миокардиальной стенки желудочков [16], что обеспечивает «вспышечный» тип активации [3, 21]. Вспышечный тип возбуждения желудочков характерен для разных видов копытных животных: коров [6], северного оленя [7], овцы [5], что было доказано прямыми экспериментальными исследованиями.

У копытных животных нет четкого представления о закономерностях распространения волны возбуждения при стимуляции, не до конца выяснен вопрос о степени участия проводящей системы в деполяризации желудочков сердца при эктопическом возбуждении. Для исключения фактора медленного миогенного распространения волны возбуждения от области стимуляции, наблюдающегося в непосредственной близости от места нанесения стимула [11], были проведены исследования последовательности деполяризации желудочка сердца, контралатерального стимулируемому.

Цель работы: исследовать деполяризацию миокарда левого желудочка свиньи при эктопической эпикардиальной стимуляции верхушки правого желудочка.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в левом желудочке сердца трехмесячных свиней породы Крупная белая ($n = 5$), обоего пола, с массой 22–27 кг. Животных анестезировали 1 %-м раствором вентранквила (0,02 мл/кг, в/м) и уретаном (1,5 г/кг, в/м). Последовательность деполяризации свободной стенки левого желудочка при синусно-предсердном ритме и эктопическом возбуждении изучали методом многоканальной синхронной кардиоэлектротопографии. Униполярные электрограммы регистрировали в интрамуральных слоях с помощью многоканальных игольчатых электродов, которые вводили в свободную стенку левого желудочка в пяти условных плоскостях, перпендикулярных продольной оси сердца. В плоскость I-IV среза вводили по 4 игольчатых электрода, в плоскость V среза – 8 электродов (рис. 1). Стимул наносили коаксиальным стимулирующим электродом на эпикардиальную поверхность верхушки правого желудочка с помощью программируемого стимуляционного модуля 676 (Hugo Sachs, Germany). Параметры стимуляции: амплитуда стимула 10 мА, частота 130 уд/мин, длительность 5 мс. В качестве контрольного использовали ЭКГ во втором сагиттальном отведении ($ЭКГ_{SII}$) по Рощевскому [6].

Время прихода волны возбуждения в область регистрации электрограмм определяли по максимуму первой производной по времени. При синусно-предсердном ритме отсчет моментов времени проводили относительно пика зубца S_{SII}, при эктопической стимуляции – относительно стимула, затем производили перерасчет времени относительно момента наиболее раннего возбуждения в желудочке.

Данные в работе представлены в виде среднего арифметического ± среднеквадратичного отклонения.

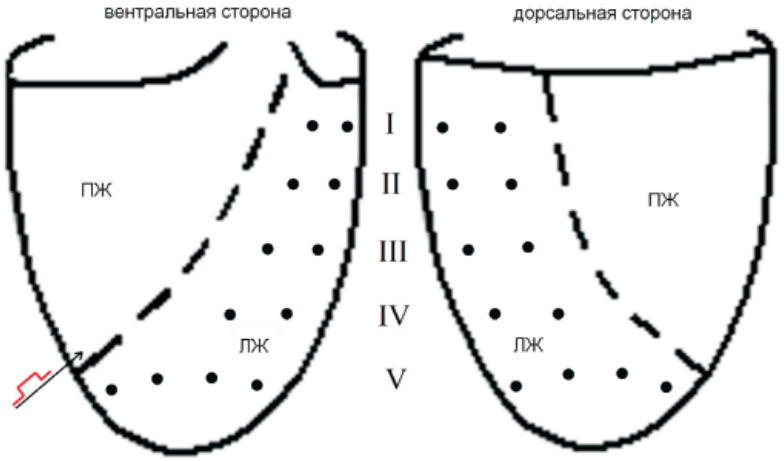


Рис. 1. Расположение интрамуральных игольчатых электродов в левом желудочке сердца свиньи: ПЖ – правый желудочек, ЛЖ – левый желудочек. Пунктирной линией обозначена межжелудочковая борозда, стрелкой показано расположение стимула. Черные точки – расположение игл-электродов в свободной стенке левого желудочка, I–V – плоскости сечения желудочков

Результаты исследования и их обсуждение

При синусно-предсердном ритме исследование хронотопографии волны возбуждения показало, что зоны ранней деполяризации формируются в свободной стенке левого желудочка: в субэндокардиальных слоях основания передней и задней папиллярных мышц (рис. 2, А). В течение 1–2 мс вентральные субэндокардиальные области начальной деполяризации образуют единый фронт возбуждения, распространяющийся (на 4–6 мс) по направлению к субэпикардиальным слоям вентролатеральной стороны свободной стенки левого желудочка. От субэндокардиального слоя области основания задней папиллярной мышцы левого желудочка волна возбуждения движется к дорсальной стороне и далее к интрамуральным слоям межжелудочковой перегородки.

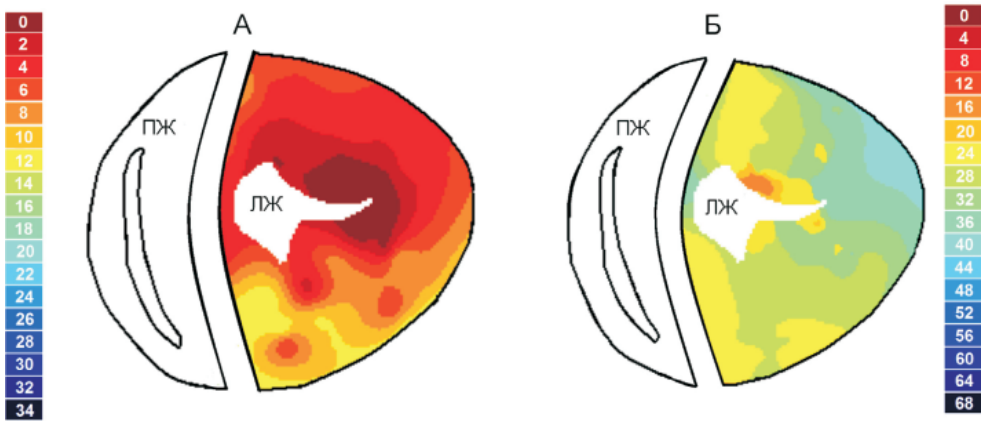


Рис. 2. Последовательность деполяризации левого желудочка сердца свиньи в области ранней активации (плоскость IV среза): А – при синусно-предсердном ритме; Б – при эктопической эпикардиальной стимуляции; ПЖ – правый желудочек, ЛЖ – левый желудочек. Шкала времени дана в мс относительно момента наиболее раннего возбуждения. Верхняя часть среза соответствует вентральной стороне желудочков, нижняя – дорсальной

Появление множественных очагов деполяризации (на 6–8 мс) обеспечивает быстрое возбуждение миокарда левого желудочка в короткий период времени. Наибольшее количество множественных очагов деполяризации формируется в субэндокардиальных и субэпикардиальных слоях верхушки, в субэндокардиальных и интрамуральных слоях свободной стенки левого желудочка. Через 12 мс после формирования начальных зон деполяризации практически полностью возбуждена медиальная часть желудочков сердца (плоскость IV среза). Волна возбуждения быстро охватывает не только среднюю часть миокарда левого желудочка, но и область верхушки и направляется к основанию. Субэпикардиальные слои дорсальной и вентральной сторон основания левого желудочка являются зонами поздней деполяризации (рис. 3, А). Волна возбуждения распространяется от субэндокарда к субэпикарду в основании свободной стенки желудочка за большее время (18–22 мс) по сравнению с медиальной частью.

При синусно-предсердном ритме время деполяризации свободной стенки левого желудочка составляет 31,2 ± 1,6 мс.

При эктопическом возбуждении зона начальной деполяризации формируется в субэндокардиальном слое области основания передней папиллярной мышцы левого желудочка (рис. 2, Б). Формирование ранней зоны деполяризации происходит одновременно с появлением множественных очагов возбуждения в области верхушки левого желудочка и в интрамуральных слоях. Медиальная часть левого желудочка (плоскость IV среза) полностью возбуждена через 24 мс после формирования начальной зоны деполяризации. В это время основное направление волны возбуждения – к верхушке и основанию левого желудочка.

При эктопическом возбуждении, как и при синусно-предсердном ритме, зоны поздней деполяризации формируются в субэпикардиальном слое дорсальной и вентральной сторон основания левого желудочка (рис. 3, Б). Распространение волны возбуждения по направлению к субэпикардиальным слоям в области основания свободной стенки левого желудочка наблюдается за 28–32 мс.

При стимуляции время деполяризации свободной стенки левого желудочка составляет 64,4 ± 1,8 мс.

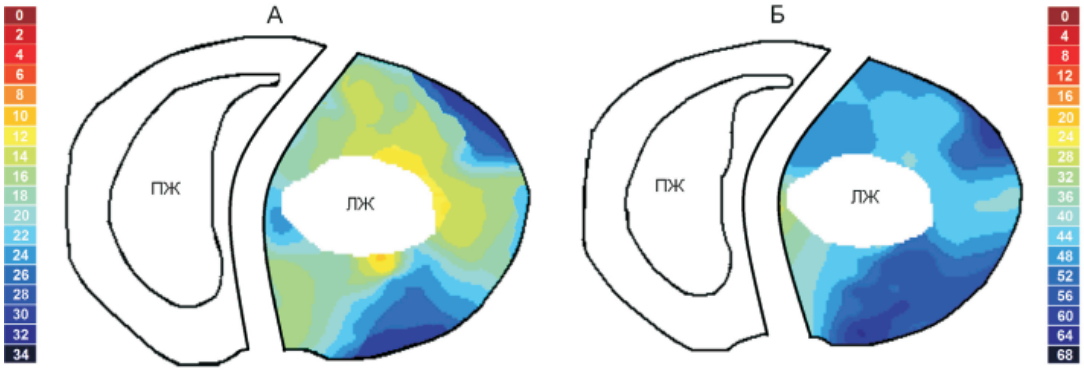


Рис. 3. Последовательность деполяризации левого желудочка сердца свиньи в области поздней активации (плоскость I среза): А – при синусно-предсердном ритме, Б – при эктопической эпикардиальной стимуляции. ПЖ – правый желудочек, ЛЖ – левый желудочек. Шкала времени дана в мс относительно момента наиболее раннего возбуждения. Верхняя часть среза соответствует вентральной стороне желудочков, нижняя – дорсальной

Последовательность активации при эндокардиальной, интрамуральной и эпикардиальной стимуляции изучена в основном на участках миокарда [14]. У животных с последовательным типом деполяризации желудочков сердца показано, что сразу после нанесения эпикардиального стимула на желудочки последовательность деполяризации на начальном периоде распространения волны возбуждения зависит от локальной ориентации волокон рабочего миокарда в области очага эктопической активности [15]. Последовательность и длительность эктопического возбуждения желудочков зависит от распределения терминалей проводящей системы и от толщины мышечной стенки в области стимуляции [5]. Волокна Пуркинье в желудочках сердца собаки локализованы субэндокардиально [17], поэтому при эпикардиальной стимуляции стимулирующему импульсу требуется большее время для достижения терминалей проводящей системы, чем при эндокардиальной стимуляции [8]. При стимуляции зон миокарда с большим количеством волокон Пуркинье, таких как верхушка желудочков и межжелудочковая перегородка [22], охват возбуждением эпикарда желудочков происходит быстрее. Однако нет полной ясности в вопросе о степени участия проводящей системы в процессе распространения волны возбуждения от эктопического очага. Ранее было сделано предположение о комбинированном распространении волны возбуждения в желудочках сердца собаки при искусственной стимуляции желудочков сердца – миогенном и по терминалям проводящей системы [8]. Исследование распространения волны возбуждения в желудочках сердца животных с разветвленным распределением терминалей проводящей системы в желудочках сердца позволит оценить степень участия проводящей системы в процессе распространения возбуждения от эктопического очага.

Установлено, что у копытных животных (овец), имеющих вспышечный тип возбуждения желудочков сердца, при электрической стимуляции толщи миокарда происходит медленное миогенное распространение фронта деполяризации от эктопического очага, а в стенке контралатерального желудочка наблюдается быстрая деполяризация миокарда от множественных очагов возбуждения [4].

Нами выявлено, что при эктопической стимуляции эпикарда верхушки правого желудочка область ранней деполяризации формируется в основании передней папиллярной мышцы левого желудочка, так же, как при синусно-предсердном ритме. В процессе дальнейшей эктопической деполяризации левого желудочка сердца свиньи формирование множественных областей начальной активации и областей поздней деполяризации аналогично наблюдаемому при синусно-предсердном ритме.

Основная картина последовательности деполяризации свободной стенки левого желудочка при эктопической стимуляции верхушки контралатерального желудочка сохраняется. Однако вдвое увеличивается общая длительность деполяризации всего миокарда свободной стенки левого желудочка; возрастает время распространения волны возбуждения от субэндокардиальных слоев к субэпикардиальным в медиальной части желудочка и в области основания. Кроме того, выявлено, что при стимуляции субэндокардиальный слой области основания задней папиллярной мышцы левого

желудочка не является зоной ранней деполяризации, как при синусно-предсердном ритме, а возбуждается позже.

Таким образом, при эпикардиальной стимуляции верхушки правого желудочка увеличивается время деполяризации свободной стенки левого желудочка. По сравнению с синусно-предсердным ритмом при стимуляции выявлены незначительные различия в локализации областей ранней деполяризации, расположение областей поздней деполяризации не отличается. Неоднородность распространения волны возбуждения при синусно-предсердном и эктопическом возбуждении обеспечивается распределением волокон проводящей системы.

Исследования выполнены при поддержке научной школы академика М.П. Рощевского; научного проекта молодых ученых и аспирантов УрО РАН № 14-4-НП-194.

Список литературы

1. Бокерия Л.А. Тахиаритмии: диагностика и хирургическое лечение. – М.: Медицина, 1989. – 296 с.

2. Бокерия О.Л., Ахобеков А.А. Внезапная сердечная смерть: механизмы возникновения и стратификация риска // Анналы аритмологии. – 2012. – № 3. – С. 5–13.

3. Гуляева А.С., Рощевская И.М. Формирование областей начальной деполяризации в левом желудочке сердца свиньи // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 3–4. – С. 77–79.

4. Рощевская И.М. Возбуждение желудочков сердца при эктопических очагах активации различной локализации // Науч. тр. I съезда физиологов стран СНГ. – М.: Медицина-Здоровье. – 2005. – Т. 1. – С. 80–81.

5. Рощевская И.М. Кардиоэлектрическое поле теплокровных животных и человека. – СПб.: Наука, 2008. – 250 с.

6. Рощевский М.П. Электрическая активность сердца и методы съемки электрокардиограмм у крупного рогатого скота. – Свердловск: Изд. Урал НИИСХ и УрГУ, 1958. – 80 с.

7. Рощевский М.П., Шмаков Д.Н. Хронотопография деполяризации желудочков сердца северных оленей // Физиологический журнал СССР. – 1977. – Т. 63. – № 8. – С. 1144–1152.

8. Шмаков Д.Н., Мостивенко К.К., Рощевская И.М. Влияние локализации эктопического очага возбуждения на последовательность и длительность процесса деполяризации эпикарда желудочков сердца собаки // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2000. – Т. 86. – № 6. – С. 681–687.

9. Anderson R.H., Yanni J., Boyett M.R., Chandler N.J., Dobrzynski H. The anatomy of the cardiac conduction system // Clin. Anat. – 2009. – Vol. 22. – P. 99–113.

10. Arisi G., Macchi E., Baruffi S., Spaggiari S., Taccardi B. Potential fields on the exposed dog heart during normal excitation // Circ. Res. – 1983. – Vol. 52. – P. 706–715.

11. Arisi G.E., Macchi E., Corradi C., Lux R.L., Taccardi B. Epicardial excitation during ventricular pacing. Relative independence of breakthrough sites from excitation sequence in canine right ventricle // Circ Res. – 1992. – Vol. 71. № 4. – P. 840–849.

12. Belk P., Feldman A.B., Chernyak Y.B., Cohen R.J. A computer simulation study of the efficacy of uniform field pacing for the prevention of ventricular tachyarrhythmia// Herzschr Elektrophys. – 1999. – Vol. 10. – P. 105–118.

13. Durrer D., Van Dam R.T., Freud G.E., Janse M.J., Meijler F.L., Arzbaecher R.C. Total excitation of the isolated human heart // Circulation. – 1970. – Vol. 41. – P. 899–912.

14. Frazier D.W., Krassowska W., Chen P.S., Wolf P.D., Danieley N.D., Smith W.M., Ideker R.E. Transmural activations and stimulus potentials in three-dimensional anisotropic canine myocardium // Circ Res. – 1988. – Vol. 63. – P. 135–146.

15. Macchi E., Cavalieri M., Stilli D., Musso E., Baruffi S., Olivetti G., Ershler P., Lux R., Taccardi B. Highdensity epicardial mapping during current injection and ventricular activation in rat hearts // Am J Physiol. – 1998. – Vol. 275. – P. 1886–1897.

16. Meyling H.A., Ter Borg H. The conducting system of the heart in hoofed animals // Cornell Vet. – 1957. – Vol. 47. – P. 419–455.

17. Myerburg R.J., Nilsson K., Gelband H. Physiology of canine intraventricular conduction and endocardial excitation // Circ Res. – 1972. – Vol. 30. – P. 217–243.

18. Oster H.S., Taccardi B., Lux R.L., Ershler P.R., Rudy Y. Electrocardiographic imaging: Noninvasive characterization of intramural myocardial activation from inverse-reconstructed epicardial potentials and electrograms // Circ. – 1998. – Vol. 97, № 15. – P. 1496–1507.

19. Pollard A.E., Spitzer K.W., Burgess M.J. Contributions of specialized conduction system to the activation sequence in the canine pulmonare conus // Am J Physiol. – 1997. – Vol. 273. – P. H446–H463.

20. Roshchevskaya I.M. Representation of subepicardial heart ventricle depolarization sequence on the body surface // J Electrocardiol. – 1989. – Vol. 22. – P. 274.

21. Roshchevsky M.P., Shmakov D.N. Excitation of the heart. – M: Nauka, 2003. – 144 p.

22. Spach M.S., Barr R.C. Ventricular intramural and epicardial potential distributions during centricular activation and repolarization in the intact dog // Circ Res. – 1975. – Vol. 37. – P. 243–257.

23. Taccardi B., Arisi G., Macchi E., Baruffi S., Spaggiari S. A new intracavitary probe for detecting the site of origin of ectopic ventricular beats during one cardiac cycle // Circulation. – 1987. – Vol. 75, № 1. – P. 272–281.

24. Truex R.C., Smythe M.G. Comparative morphology of the cardiac conduction tissue in animals // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1965. – Vol. 127. – P. 19–33.

25. Xu Z., Gulrajani R.M., Molin F., Lorange M., Dube B., Savard P., Nadeau R.A. A computer heart model incorporating anisotropic propagation. III. Simulation of ectopic beats // J of Electrocardiol. – 1996. – Vol. 29, № 2. – P. 73–90.

References

1. Bockeria L.A. Takhiaritmiya: diagnostics and surgical treatment. M.: Medicina, 1989. 296 p.

2. Bockeria O.L., Akhobekov A.A. Sudden Cardiac Death: Mechanisms and Risk Stratification // Annaly aritmologii, 2012, no. 3, pp. 5–13.

3. Gulyaeva A.S., Roshchevskaya I.M. The formation of areas of the early depolarization in the left ventricle of the pig's heart // Veterinarnaia medicina, 2010, Vol. 3, pp. 77–79.

4. Roshchevskaya I.M. Excitation of heart ventricles at the ectopic foci of activation of various localization // Sci. Works of the I Congr. of Physiol. of the CIS, 2005, Vol. 1, pp. 80.

5. Roshchevskaya I.M. Cardioelectric field of warm-blooded animals and man. St.-Petersburg: Nayka, 2008. 250 p.

6. Roshchevsky M.P. Electric Activity of Heart and Methods of Recording of Electrocardiograms in Large Cattle. Sverdlovsk: Izdanie Ural NIISKH and UrGU, 1958. 80 p.

7. Roshchevsky M.P., Shmakov D.N. Chronotopography of cardiac ventricular depolarization in reindeers // Physiological J USSR, 1977, Vol. 63, pp. 1144–1152.

8. Shmakov D.N., Mostivenko K.K., Roshchevskaya I.M. Effect of localization of the ectopic excitation site on the sequence and duration of depolarization in the ventricular epicardium in dogs // Ross. Fiziol. Zh. Im. I. M. Sechenova, 2000, Vol. 86 no. 6, pp. 681–687.

9. Anderson R.H., Yanni J., Boyett M.R., Chandler N.J., Dobrzynski H. The anatomy of the cardiac conduction system // Clin. Anat. 2009. Vol. 22. pp. 99–113.

10. Arisi G., Macchi E., Baruffi S., Spaggiari S., Taccardi B. Potential fields on the exposed dog heart during normal excitation // Circ. Res. 1983. Vol. 52. pp. 706–715.

11. Arisi G.E., Macchi E., Corradi C., Lux R.L., Taccardi B. Epicardial excitation during ventricular pacing. Relative independence of breakthrough sites from excitation sequence in canine right ventricle // Circ Res. 1992. Vol. 71. no. 4. pp. 840–849.

12. Belk P., Feldman A.B., Chernyak Y.B., Cohen R.J. A computer simulation study of the efficacy of uniform field pacing for the prevention of ventricular tachyarrhythmia // Herzschr Elektrophys. 1999. Vol. 10. pp. 105–118.

13. Durrer D., Van Dam R.T., Freud G.E., Janse M.J., Meijler F.L., Arzbaecher R.C. Total excitation of the isolated human heart // Circulation. 1970. Vol. 41. pp. 899–912.

14. Frazier D.W., Krassowska W., Chen P.S., Wolf P.D., Danieley N.D., Smith W.M., Ideker R.E. Transmural activations and stimulus potentials in three-dimensional anisotropic canine myocardium // Circ Res. 1988. Vol. 63. pp. 135–146.

15. Macchi E., Cavalieri M., Stilli D., Musso E., Baruffi S., Olivetti G., Ershler P., Lux R., Taccardi B. Highdensity epicardial mapping during current injection and ventricular activation in rat hearts // Am J Physiol. 1998. Vol. 275. pp. 1886–1897.

16. Meyling H.A., Ter Borg H. The conducting system of the heart in hoofed animals // Cornell Vet. 1957. Vol. 47. pp. 419–455.

17. Myerburg R.J., Nilsson K., Gelband H. Physiology of canine intraventricular conduction and endocardial excitation // Circ Res. 1972. Vol. 30. pp. 217–243.

18. Oster H.S., Taccardi B., Lux R.L., Ershler P.R., Rudy Y. Electrocardiographic imaging: Noninvasive characterization of intramural myocardial activation from inverse-reconstructed epicardial potentials and electrograms // Circ. 1998. Vol. 97. no. 15. pp. 1496–1507.

19. Pollard A.E., Spitzer K.W., Burgess M.J. Contributions of specialized conduction system to the activation sequence in the canine pulmonare conus // Am J Physiol. 1997. Vol. 273. pp. H446–H463.

20. Roshchevskaya I.M. Representation of subepicardial heart ventricle depolarization sequence on the body surface // J Electrocardiol. 1989. Vol. 22. pp. 274.

21. Roshchevsky M.P., Shmakov D.N. Excitation of the heart. M: Nauka, 2003. 144 p.

22. Spach M.S., Barr R.C. Ventricular intramural and epicardial potential distributions during centricular activation and repolarization in the intact dog // Circ Res. 1975. Vol. 37. pp. 243–257.

23. Taccardi B., Arisi G., Macchi E., Baruffi S., Spaggiari S. A new intracavitary probe for detecting the site of origin of ectopic ventricular beats during one cardiac cycle // Circulation. 1987. Vol. 75. no. 1. pp. 272–281.

24. Truex R.C., Smythe M.G. Comparative morphology of the cardiac conduction tissue in animals // Ann N Y Acad Sci. 1965. Vol. 127. pp. 19–33.

25. Xu Z., Gulrajani R.M., Molin F., Lorange M., Dube B., Savard P., Nadeau R.A. A computer heart model incorporating anisotropic propagation. III. Simulation of ectopic beats // J of Electrocardiol. 1996. Vol. 29. no. 2. pp. 73–90.

Рецензенты:

Рощевский М.П., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУМ Коми НЦ УрО РАН, лаборатория сравнительной кардиологии, г. Сыктывкар;

Ладанова Н.В., д.б.н., ученый секретарь Президиума Коми НЦ УрО РАН, ФГБУМ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 618.616.-053.7

ОСОБЕННОСТИ ГОРМОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕВОЧЕК 8–12 ЛЕТ С РАЗЛИЧНЫМИ ВАРИАНТАМИ ТЕЧЕНИЯ ГИПОТАЛАМИЧЕСКОГО СИНДРОМА

[1]Колесникова Л.И., [1]Долгих В.В., [1]Рычкова Л.В., [2]Сухинина К.В., [1]Шолохов Л.Ф., [1]Гребенкина Л.А.

[1]ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Иркутск, e-mail: iphr@sbams.irk.ru;

[2]ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», физкультурно-оздоровительный центр, Иркутск, e-mail: kfv@admin.isu.ru

Проведена оценка показателей компонентного состава тела (содержания костной, жировой и мышечной массы тела), некоторых гормональных показателей, показателей системы ПОЛ-АОЗ и состояния вегетативной нервной системы у 19 девочек с различными вариантами течения ГСПП в возрасте до менархе с нормальным весом тела. Выявлены изменения в компонентном составе тела в виде повышенного содержания жирового и пониженного содержания костного компонентов, гормональный дисбаланс и вегетативная дисфункция. В системе АОЗ отмечены следующие изменения: снижение уровней общей АОА независимо от варианта течения заболевания. В группе больных с герминативными нарушениями при ГСПП установлено накопление α-токоферола и снижение концентрации ретинола, в то время как для больных с ГСПП с нейроциркуляторными нарушениями было характерно снижение концентрации α-токоферола и накопление ретинола.

Ключевые слова: девочки, менархе, гипоталамический синдром пубертатного периода, антиоксидантная защита, пероксидация липидов, костная, жировая, мышечная массы тела

THE HORMONAL-METABOLIC DATA PECULARITIES OF GIRLS AT THE AGE 8-12 WITH DIENCEPHALIC SYNDROME OF PUBERTY DIFFERENCES

[1]Kolesnikova L.I., [1]Dolgikh V.V., [1]Rychkova L.V., [2]Sukhinina K.V., [1]Sholokhov L.F., [1]Grebenkina L.A.

[1]Scientific Centre of the Family Health and Human Reproduction Problems», Siberian Branch RAMS, Irkutsk, e-mail: iphr@sbams.irk.ru;

[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Irkutsk State University, Center for Physical Activity and Health», Irkutsk, e-mail: kfv@admin.isu.ru

It has been done the performance evaluation of componential analysis of body's constitution (proportion of bone, fat and muscle mass), some hormonal data, lipid peroxidation – antioxidative cell protection data and the condition of vegetative nervous system of 19 girls of different age with diencephalic syndrome of puberty differences till menarche with normal body weight. It has been investigated the changes in componential body composition such as high concentration of fat component and low concentration of bone component, hormone disbalance and vegetative dysfunction There are following changes in antioxidative activity such as decreasing the level of general antioxidative activity regardless of state of the disease. The enrichment of α-tocopherol and reduction of concentration of retinol was proved in the group of patients with germinal abnormalities where diencephalic syndrome of puberty was diagnosed. At the same time the reduction of concentration of α-tocopherol and the enrichment of retinol was investigated in patients with neurocirculatory abnormalities where diencephalic syndrome of puberty was diagnosed.

Keywords: girls, menarche, diencephalic syndrome of puberty, antioxidative protection, lipid peroxidation, bone, fat and muscle body mass

Многие исследователи обращают внимание на то, что у 5–10 % детей в возрасте до менархе выявляется гипоталамический синдром пубертатного периода (ГСПП) – как одна из частых форм заболевания, возникающая в период гормональной перестройки организма [2, 4, 5, 6, 10, 13, 14]. Поэтому необходимо изучать ГСПП в младшей возрастной группе с целью предотвращения развития данной патологии в старшие возрастные периоды [7, 8, 9, 10, 14].

Также авторы отмечают гормональные нарушения и дисбаланс в системе ПОЛ-АОЗ на фоне вегетативных дисфункций у детей при данном синдроме [3, 4, 10, 13, 14]. Однако в работах недостаточно освещен вопрос о взаимодействии между изменениями гормонального гомеостаза и показателями компонентного состава тела (КСТ) у девочек в зависимости от варианта течения ГСПП при нормальном весе тела.

В связи с вышеизложенным **целью нашего исследования** явилась сравнительная оценка гормонально-метаболических показателей и состояния вегетативной нервной системы у девочек с различными вариантами течения ГСПП с нормальным весом тела в группе до менархе.

Материалы и методы исследования

В исследовании участвовало 36 девочек, русских, проживающих в г. Иркутске, в возрасте от 8 до 12 лет включительно (средний возраст составил 11,14 ± 1,3 лет).

В соответствии с классификацией ГСППС [11] все обследованные больные с ГСПП были разделены на 2 группы. Первую группу составили 7 человек с диагнозом ГСПП, с преобладанием герминативных нарушений (репродуктивных нарушений), заболевание находилось в активной фазе и сопровождалось прогрессирующим течением. Вторую группу составили 12 человек с ГСПП в активной фазе с прогрессирующим течением, с преобладанием нейроциркуляторных нарушений (с АГ). У больных регистрировалось стабильное повышение уровня АД, превышающее значение 90–95 перцентильного коридора. Третью, контрольную группу составили 17 практически здоровых человек.

Учитывая современные знания о возрастной динамике содержания гормонов, обусловленной структурными изменениями отдельных органов, нами была использована возрастная периодизация по Коколиной В.Ф., 2001 [11]; Кулаковой В.И, Уваровой Е.В., 2004 [12].

По общепринятым методикам производилось измерение основных антропометрических показателей индивидуума с последующим расчетом индекса массы тела по формуле: ИМТ = вес тела в кг/(рост в м)^2. Оценку ИМТ проводили согласно рекомендациям экспертов ВОЗ [1]: нормальный вес тела соответствовал значениям ИМТ 18,5–25 кг/м^2. Компонентный состав тела мы рассматривали с точки зрения соотношения компонентов его массы: жирового, мышечного и костного с помощью расчетных формул Я. Матейки [1].

Измерение уровня АД выполнялось с использованием аппаратов «Omron» (Япония), оснащенных съемными манжетами, соответствующими возрасту и физическому развитию обследуемого ребенка, по общепринятой методике трехкратно [2]. Констатировалось наименьшее значение, производилось сравнение полученных показателей с нормативами АД в зависимости от возраста и пола согласно региональным оценочным таблицам коридоров перцентильного распределения.

Для оценки системы ПОЛ-АОЗ в сыворотке (плазме) крови проводили определение содержания диеновых конъюгатов (ДК), ТБК-активных продуктов (ТБК-АП), общей окислительной активности (ОАО), α-токоферола и ретинола. В клеточном содержимом крови измеряли активность супероксиддисмутазы (СОД). Исследования крови и ее компонентов на содержание параметров системы пероксидации липидов-антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ) проводили в Научном центре проблем семьи и репродукции человека СО РАМН согласно применяемой в этом учреждении лабораторной технологии [3, 6].

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась на персональном компьютере IBM/AT с использованием пакета прикладных программ «Statistica». Вычислялась M – взвешенная средняя арифметическая, σ – среднее квадратичное отклонение, m – ошибка средней. Достоверность различий средних величин проверялась с помощью параметрического t-критерия и оценивалась по коэффициенту Стьюдента при дисперсионном анализе, критический уровень значимости для статистического критерия принимался равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами была проведена оценка изменений показателей КСТ у больных в 1-й и 2-й группах с нормальным весом тела и контролем в возрасте до менархе, были получены следующие результаты (табл. 1).

Для девочек как в 1-й, так и во 2-й группах с ГСПП были характерны более низкие показатели костной массы тела (КМТ) и более высокие показатели жировой массы тела (ЖМТ) в сравнении с контролем ($p < 0,05$). У девочек во 2-й группе отмечались более низкие показатели содержания мышечной массы тела (ММТ) в сравнении с контролем ($p < 0,05$). В то же время больные во 2-й группе характеризовались более высокими показателями жировой ткани и более низкими мышечной в сравнении с 1-й группой ($p < 0,05$).

Таблица 1

Показатели КСТ у обследованных детей с нормальным весом тела (возраст до менархе)

Содержание показателей КСТ, %	Контроль (I) (n = 17)	1-ая группа больных (II) (n = 7)	2-ая группа больных (III) (n = 12)	* – p < 0,05
КМТ, M ± m	18,60 ± 0,44	15,27 ± 0,93 *	14,76 ± 0,25 *	* I – II, * I – III
ЖМТ, M ± m	22,08 ± 0,63 *	28,20 ± 1,03 *	39,52 ± 1,26 **	* I – II, * I – III, ** II – III
ММТ, M ± m	50,05 ± 1,08	51,04 ± 1,17	46,73 ± 0,52 **	* I – III; * * II – III

Примечание. * – p < 0,05 различия статистически значимы.

Т.о., больные с ГСПП, независимо от варианта течения ГСПП, характеризовались более низкими показателями КМТ и более высокими ЖМТ в сравнении с контролем. Следует отметить, что высокие показатели содержания ЖМТ были выявлены у девочек в 1-й и 2-й группах при ГСПП с нормальным весом тела, что свидетельствует о метаболических нарушениях у больных при ГСПП уже в младшей возрастной группе. Поэтому девочек с ГСПП с нормальным весом тела независимо от варианта течения следует относить к группе риска по развитию ожирения в старших возрастных периодах.

Далее нами было проведено сравнительное исследование состояния ВНС у девочек

в 1-й и 2-й группах при ГСПП. В 1-й группе больных у 48,4% обследованных преобладал гиперсимпатикотонический вариант, нормотонический вариант регистрировался у 34,4% больных, в то время как для больных во 2-й группе наиболее характерными были нормотонический (56,0%) и гипердиастолический варианты (44,0%).

Т.о, в 1-й группе с герминативными нарушениями при ГСПП наиболее часто выявлялся гиперсимпатикотонический тип вегетативного обеспечения (ВО) и свидетельствовал об избыточном включении симпатоадреналовых механизмов регуляции ВНС, в то время как для больных во 2-й группе с нейроциркуляторными нарушениями при ГСПП наиболее характерными были нормотонический и гипердиастолический типы.

Преобладание недостаточного ВО в виде гипердиастолического варианта у больных с ГСПП с нейроциркуляторными нарушениями свидетельствует о быстром истощении симпатоадреналовых механизмов адаптации у девочек в младшей возрастной группе независимо от веса тела.

Далее было проведено исследование уровней ЛГ, ФСГ и ПРЛ у девочек с различными вариантами течения ГСПП и в контроле (табл. 2).

Таблица 2

Показатели уровней ЛГ, ФСГ у обследованных детей с нормальным весом тела (возраст до менархе)

Группы обследованных	Уровни ЛГ (мЕД/мл), M ± m	Уровни ФСГ (мЕД/мл), M ± m
Контроль (I)	2,97 ± 0,81 (n = 14)	3,89 ± 0,68 (n = 14)
1-ая группа больных (II)	2,73 ± 0,93 (n = 6)	7,96 ± 1,61 * (n = 6)
2-ая группа больных (III)	4,16 ± 1,05 * (n = 10)	5,11 ± 1,61 ** (n = 10)
* – p < 0,05	* I – III	* I – II; * I – III

Девочки как в 1-й, так и во 2-й группах отличались более высокими уровнями ФСГ в сравнении с контролем (p < 0,05). Уровень ЛГ во 2-й группе был статистически значимо выше, чем в 1-й группе, и выше, чем в контроле (p < 0,05).

Далее было проведено сравнительное исследование уровней ПРЛ между 1-й и 2-й группами больных с нормальным весом тела и контролем. Во 2-й группе больных показатели уровней ПРЛ были статистически значимо выше (437,20 ± 46,39 мЕД/мл), чем в контроле (222,35 ± 25,89 мЕД/мл), при (p < 0,05), но находились в пределах референтных значений. Уровни ПРЛ в 1-й группе больных не отличались от показателей контрольной группы. При исследовании системы ПОЛ-АОЗ были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Показатели системы ПОЛ-АОЗ у обследованных детей с нормальным весом тела (возраст до менархе)

Показатели	Контроль (n = 16), M ± m	1-ая группа больных (n = 76), M ± m	2-ая группа больных (n = 35), M ± m
ДК (мкмоль/л)	0,82 ± 0,09	1,06 ± 0,22	0,63 ± 0,10
МДА (мкмоль/л)	1,02 ± 0,20	1,85 ± 0,36	1,65 ± 0,29
СОД (мкмоль/л)	1,55 ± 0,06	1,07 ± 0,44	1,72 ± 0,22
α-токоферол (мкмоль/л)	6,25 ± 0,74	9,35 ± 1,05 *	5,54 ± 2,34 *
Ретинол (мкмоль/л)	0,48 ± 0,03	1,97 ± 0,40 *	2,5 ± 0,93 **
АОА (усл.ед.)	19,74 ± 1,41	12,50 ± 3,87 *	11,69 ± 1,79 *

Примечание. * p < 0,05 – различия статистически значимы относительно группы контроля; ** – p < 0,05 – различия статистически значимы между 1-й и 2-й группами больных.

В нашем исследовании не было выявлено статистически значимых различий между показателями системы ПОЛ: ДК, МДА, СОД – между группами больных при ГСПП и в сравнении с контролем. В то же время были установлены статистически значимые различия в показателях системы АОЗ между 1-й и 2-й группами больных и контролем: для больных как в 1-й, так и во 2-й группах с ГСПП было характерно снижение уровней АОА в сравнении с контролем (p < 0,05). Причем в 1-й группе больных изменения в системе АОЗ происходили на фоне накопления α-токоферола и снижение концентрации ретинола, в то время как во 2-й группе происходил активный расход антиоксиданта α-токоферола и компенсаторное накопление ретинола (p < 0,05).

Заключение

Таким образом, при проведении нашего исследования были выявлены изменения в компонентном составе тела у девочек с нормальным весом тела при ГСПП, независимо от варианта заболевания, которые заключались в более низких показателях КМТ и более высоких показателях ЖМТ в сравнении с контролем. Девочки при ГСПП с нейроциркуляторными нарушениями характеризовались более высокими показателями содержания жировой ткани в сравнении с больными при ГСПП с герминативными нарушениями.

Для больных в 1-й группе было характерно избыточное вегетативное обеспечение (ВО) в виде преобладания гиперсимпатикотонического варианта, отмечалось более низкое содержание ЛГ и более высокое содержание ФСГ в сравнении с девочками во 2-й группе при нормальных значениях уровней ПРЛ, также была установлена активация процессов АОЗ в виде накопления α-токоферола, ретинола и снижения уровней АОА. Тогда как в группе больных с нейроциркуляторными нарушениями наиболее часто встречался гипердиастолический вариант, свидетельствующий о недостаточном ВО у детей при ГСПП с АГ, уровни ФСГ, ПРЛ были достоверно выше, чем в контроле, дисбаланс в системе АОЗ проявлялся в виде снижения концентрации α-токоферола в сравнении с 1-й группой и накоплением ретинола на фоне снижения уровней АОА в сравнении с контролем.

Т.о., для больных с ГСПП с нейроциркуляторными нарушениями (с АГ) при нормальном весе тела были характерны наиболее выраженные изменения в компонентном составе тела, гормональный дисбаланс и нарушения в системе АОЗ на фоне вегетативных расстройств.

Список литературы

1. Алимов А.В. Техника и методика антропометрических измерений: Практическое пособие для медицинских сестер и инструкторов физкультуры. – М.: Медгиз, 1975. – 30 с.

2. Бодиенкова Г.М., Колесникова Л.И., Тимофеева С.С. Иммунореактивность населения и качество окружающей среды. Восточно-Сибирский научный центр экологии человека СО РАМН. – Иркутск, 2006. – 222 с.

3. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. – М., 2000. – 506 с.

4. Даренская М.А., Колесникова Л.И., Бардымова Т.П. Петрова В.А., Долгих М.И., Тюменцева С.В., Осипова Е.В., Гребенкина Л.А., Натяганова Л.В. // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2006. – № 1. – С. 119–122.

5. Дзятковская Е.Н., Колесникова Л.И., Долгих В.В. Информационное пространство и здоровье школьников. – Новосибирск, 2002. – 132 с.

6. Колесникова Л.И., Гребенкина Л.А., Власов Б.Я, Даренская М.А., Лабыгина А.В., Долгих М.И. // Бюлл.экспер. биологии и медицины. – 2013. – № 9. – С. 276–279.

7. Колесникова Л.И., Долгих В.В., Дзятковская Е.Н., Поляков В.М. // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2003. – № 2. – С. 17–23.

8. Колесникова Л.И., Долгих В.В., Рычкова Л.В., Ефимова Н.В., Погодина А.В., Мандзяк Т.В., Поляков В.М. // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2008. – № 4. – С. 72–76.

9. Колесникова Л.И., Сутурина Л.В., Лабыгина А.В. Лещенко О.Я., Федоров Б.А., Шолохов Л.Ф., Сафроненко А.В., Кузьменко Е.Т., Лазарева Л.М., Наделяева Ч.Г. // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2007. – № 2. – С. 41–43.

10. Колесникова Л.И., Курашова Н.А., Гребенкина Л.А., Долгих М.И. // Ж-л акушерства и женских болезней. – 2010. – Т. L.IX. – № 4. – С. 51–56.

11. Коколина В.Ф. Гинекологическая эндокринология детей и подростков – М., 2001. – С. 28–30.

12. Кулакова В.И. Уварова Е.В. Стандартные принципы обследования и лечения детей и подростков с гинекологическими заболеваниями и нарушениями полового развития.– М.: «Триада – Х», 2004. – С. 24.

13. Рычкова Л.В. Роль психосоматических нарушений в генезе ряда заболеваний у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2004. – 43 с.

14. Endocrine evaluation of reproductive function in girls during infancy, childhood and adolescence / Juul A, Hagen C.P, Aksglaede L, Sørensen K, Mouritsen A, Frederiksen H, Main K.M., Mogensen S.S., Pedersen A.T. // Endocr Dev. – 2012. – Vol. 22. – P. 24–39.

References

1. Alimov A.V. Tekhnika i metodika antropometricheskikh izmereniy: prakticheskoe posobie dlya meditsinskikh sester i instruktorov fizkultury, M., Medgiz, 1975, 30 p.

2. Bodienkova G.M., Kolesnikova L.I., Timofeeva S.S. Immunoreaktivnost naseleniya i kachestvo okruzhayuschey sredy. Vostochno-Sibirskiy nauchnyy tsentr ekologii cheloveka SO RAMN, Irkutsk, 2006, 222 p.

3. Veyn A.M. Vegetativnye rasstroystva: klinika, lechenie, diagnostika, M., 2000, 506 s.

4. Darenskaya M.A., Kolesnikova L.I., Bardymova T.P., Petrova V.A., Dolgikh M.I., Tumentseva S.V., Osipova E.V., Grebenkina L.A., Natyaganova L.E. – Byulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN, 2006, no. 1, pp. 119–122.

5. Dzyatkovskaya E.N, Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V. Informatsionnoe prostranstvo i zdorove shkolnikov, Novosibirsk, 2002, 132 p.

6. Kolesnikova L.I., Vlasov B.YA., Darenskaya M.A., Labygina A.V., Dolgikh M.I. // Bull. eksper.biologii i meditsiny, 2013, no. 9, pp. 276–279.

7. Kolesnikova L.I., Dolgikh V.V., Dzyatkovskaya E.N., Polyakov V.M. – Bulleten Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk, 2003,no. 2, pp. 17–23.

8. Kolesnikova L.I., Dolgokh V.V., Rychkova L.V., Efimova N.V., Pogodina A.V., Mandzyak T.V., Polyakov V.M. – Bulleten Sibirskogo otdelenya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk. 2008, no. 4, P. 72-76.

9. Kolesnikova L.I., Suturina L.V., Labygina A.V., Kuzmenko E.T., Lazareva L.M., Nadelyaeva CH.G. – Bulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra SO RAMN, 2007, no. 2, зз. 41–43.

10. Kolesnikova L.I., Kurashova N.A., Grebenkina L.A., Dolgikh M.I. – ZH-l akusherstva i zhenskikh bolezney, 2010, T.L.IX, no. 4, pp. 51–56.

11. Kokolina V.F. Ginekologicheskaya endokrinologiya detey i podrostkov, Moskva, 2001, P. 28–30.

12. Kulakova V.I., Uvarova E.V. Standartnye printsipy obsledovaniya i lecheniya detey I podrostkov c ginekologicheskimi zabolevaniyami i narusheniyami polovogo razvitiya. M.: «Triada – X», 2004, pp. 24.

13. Rychkova L.V. Rol psikhosomaticheskikh narushenii v geneze ryada zabolevaniy u detey: Avtoref. dis. dokt. med.nauk. Irkutsk, 2004, 43 p.

14. Endocrine evaluation of reproductive function in girls during infancy, childhood and adolescence / Juul A, Hagen C.P, Aksglaede L, Sørensen K, Mouritsen A, Frederiksen H, Main K.M, Mogensen S.S, Pedersen A.T. // Endocr Dev. 2012. Vol. 22. pp. 24–39.

Рецензенты:

Власов Б.Я., д.м.н., профессор, старший научный сотрудник лаборатории патофизиологии репродукции, ФГБУ НЦ проблем здоровья семьи и репродукции человека Сибирского отделения РАМН, г. Иркутск;

Гутник И.Н., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии и психофизиологии биолого-почвенного факультета, ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 612.014.462:612.015.32:612.116.3

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ВВЕДЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЕЧЕНИ КРЫС ПОСЛЕ КРОВОПОТЕРИ

Ксейко Д.А., Генинг Т.П., Бурнашев Р.Р., Шарафутдинов А.И., Садретдинова Л.Н.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail: ybrf4@rambler.ru

Цель исследования – изучение влияния различных способов введения аскорбиновой кислоты на процессы перекисного окисления липидов в печени крыс после кровопотери. При кровопотере возникают заметные циркуляторные расстройства печени. Особенно резко нарушается портальное кровообращение, что влечет за собой развитие выраженных микроциркуляторных изменений и активацию артериоло-венулярного шунтирования, что вызывает нарушение различных функций печени. Все эти патологические реакции сопровождаются активацией процессов перекисного окисления липидов в печени. Показана возможность направленного транспорта лекарственных препаратов к органам-мишеням путем их инкапсулирования в тени эритроцитов. В печени высвобождение лекарственных препаратов из эритроцитов возможно после их фагоцитоза в ретикуло-эндотелиальной системе. Получение эритроцитарных контейнеров (ЭК) с аскорбиновой кислотой (АК) производилось методом гипотонического лизиса. ЭК с АК вводили внутривенно в дозах 25 и 50 мг/кг однократно через 10 мин после кровопотери. Внутривенно раствор АК также вводили через 10 мин в тех же дозах. Показано, что АК обладает антиоксидантным действием в дозе 25 мг/кг при введении ее в организм путем направленного транспорта. В остальных дозах, а также при внутривенном введении АК проявляет себя как прооксидант.

Ключевые слова: печень, кровопотеря, гипоксия, перекисное окисление липидов, аскорбиновая кислота, направленный транспорт, эритроциты

INFLUENCE OF DIFFERENT WAYS OF ADMINISTRATION OF ASCORBIC ACID ON LIPID PEROXIDATION IN RAT LIVER AFTER BLOOD LOSS

Kseyko D.A., Gening T.P., Burnashev R.R., Sharafutdinov A.I., Sadretdinova L.N.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: ybrf4@rambler.ru

The aim of the research is to study the influence of different ways of administration of ascorbic acid on lipid peroxidation in rat liver after blood loss. Blood loss cause notable circulatory disorders of the liver. Markedly disturbed portal circulation, which entails the development of expressed microcirculatory changes and activation arteriolo-venular shunt that causes violation of various functions of the liver. All these pathological reactions are accompanied by activation of lipid peroxidation in the liver. It has been shown the possibility of directed transport of drugs to target organs by their encapsulation in erythrocyte ghosts. In the liver release of the drug from erythrocytes is possible after their phagocytosis in the reticuloendothelial system. The erythrocytic containers with ascorbic acid were produced according to the method of hypotonic lysis. Erythrocyte containers with ascorbic acid were administered intravenously in doses of 25 and 50 mg/kg once after 10 minutes after blood loss. Intravenous solution of ascorbic acid was also injected in10 minutes at the same doses. It has been shown that ascorbic acid has antioxidant activity in a dose 25mg/kg when administered into the organism by directedl transport. The other doses, as well as when injecting ascorbic acid manifests itself as prooxidant.

Keywords: liver, blood loss, hypoxia, lipid peroxidation, ascorbic acid, directed transport, erythrocytes

Кровопотеря представляет собой комплекс компенсаторных и патологических реакций, возникающих в ответ на кровотечение [5]. Патологические эффекты кровопотери связаны с активацией симпатической и эндокринной систем, нарушением микроциркуляции, ишемией и развитием гипоксии органов и тканей [2, 7]. Гипоксии придают большое значение в развитии любого патологического процесса, сопровождающегося повреждением мембранных образований клеток. Исследования показывают, что среди различных причин мембранодеструкции активация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) является одним из ведущих механизмов нарушения структурной и функциональной организации клеток [6].

При кровопотере возникают заметные циркуляторные расстройства печени. Особенно резко нарушается портальное кровообращение, что влечет за собой развитие выраженных микроциркуляторных изменений и активацию артериоло-венулярного шунтирования, что вызывает нарушение различных функций печени. Можно предположить, что в нарушении функции гепатоцитов при кровопотере важную роль играет активация ПОЛ [12].

В статье рассмотрены возможности коррекции аскорбиновой кислотой (АК) процессов ПОЛ в печени после кровопотери. Вид лекарственной формы и пути введения в значительной степени влияют на фармакокинетику АК в организме животных и человека [4]. Показана возможность направленного транспорта лекарственных препаратов к органам-мишеням путем их инкапсулирования в тени эритроцитов. В печени высвобождение лекарственных препаратов из

эритроцитов возможно после их фагоцитоза в ретикуло-эндотелиальной системе [9, 13].

Цель исследования – сравнить эффективность влияния различных способов введения АК на процессы перекисного окисления липидов в печени крыс после кровопотери.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на белых беспородных крысах массой 240–280 г. Гипоксию вызывали кровопусканием через катетер [15]. Объем кровопотери составил 2 % от массы животного. Животные были разделены на следующие группы: 1-я группа – интактные животные, 2-я группа – крысы с кровопотерей (материал для исследования брали через 6 и 24 ч после кровопотери), 3-я группа – интактные животные, получавшие эритроцитарные контейнеры с аскорбиновой кислотой (контрольная группа), 4-я группа – животные с кровопотерей, получавшие АК путем направленного транспорта, 5-я группа – животные с кровопотерей, получавшие АК внутривенно (в/вн). В каждой группе по 12 животных. Получение эритроцитарных контейнеров (ЭК) с АК производилось методом гипотонического лизиса в модификации Т.П. Генинг [3]. ЭК с АК вводили внутривенно в дозах 25 и 50 мг/кг однократно через 10 мин после кровопотери. Внутривенное введение раствора АК также вводили через 10 мин в тех же дозах.

Исследовали содержание малонового диальдегида (МДА) [1] в печени крыс – как общепринятого показателя активности ПОЛ. Статистическая обработка полученных данных производилась по t-критерию Стьюдента. Статистически значимыми считали различия с $p < 0,05$. Экспериментальные исследования проводились с соблюдением биоэтических правил.

Результаты исследования и их обсуждение

При однократном внутривенном введении АК животным после кровопотери, согласно полученным данным (табл. 1), уровень содержания МДА в печени через 6 ч имеет тенденцию к повышению, а через 24 ч достоверно повышается на 47,88 % по сравнению с животными с кровопотерей. По сравнению с уровнем содержания МДА у интактных животных его уровень у экспериментальных животных оставался выше в 2,04 раза через 6 ч и в 2,65 раза через 24 ч после кровопотери.

Введение АК в эритроцитарных носителях в дозе 25 мг/кг животным после кровопотери сопровождается достоверным снижением концентрации МДА в печени через 6 ч на 46,55 %, а через 24 ч на 30,66 % по сравнению с животными с кровопотерей. По сравнению с содержанием МДА у интактных животных, у экспериментальных животных концентрация МДА оставалась повышенной на 21,82 % ($p < 0,05$) и на 24,34 % ($p < 0,05$) соответственно через 6 и 24 ч после кровопотери.

Можно полагать, что эффективность использования АК в эритроцитарных контейнерах в дозе 25 мг/кг связана с оказываемым ею мембраностабилизирующим и антиоксидантным действием в гепатоцитах. АК как донор электронов может отдавать их свободным радикалам и снижать их реактивность. Кроме того, аскорбиновая кислота в гетерогенных системах, содержащих липидную и водную фазу, выводит радикалы из легкоокисляющейся липидной фазы в водную [11]. Аскорбиновая кислота может повышать пул эндогенной антиоксидантной защиты. В экспериментальных исследованиях было показано, что аскорбиновая кислота может восстанавливать α-токоферильный радикал, тем самым возвращая α-токоферолу антиоксидантные свойства [14].

Проведенные исследования показали, что введение АК интактным животным в дозе 50 мг/кг парентерально вызывает достоверное увеличение концентрации МДА в печени на 86,07 % (с 93,33 ± 17,96 мкмоль/г ткани до 173,66 ± 55,54 мкмоль/г ткани). Введение АК интактным животным после предварительного включения ее в эритроцитарные носители не вызывает достоверного изменения концентрации МДА в печени, но имеет тенденцию к повышению по сравнению с его уровнем в печени интактных животных. Однако при введении АК в эритроцитарных контейнерах концентрация конечного продукта ПОЛ была существенно ниже его концентрации в печени крыс при использовании внутривенного введения АК.

По нашим данным, однократное внутривенное введение АК в эритроцитарных носителях в дозе 50 мг/кг животным после кровопотери приводит к следующим изменениям концентрации МДА: через 6 ч после кровопотери она имеет тенденцию к снижению ($p > 0,05$), а через 24 ч достоверно повышается на 16,25 % (с 163,37 ± 15,48 мкмоль/г ткани до 194,57 ± 26,93 мкмоль/г ткани) по сравнению с животными с кровопотерей. По сравнению с данными интактных животных концентрация МДА через 6 ч осталась повышенной: через 6ч она превышала показатели нормы в 2,91 раза ($p < 0,05$), а через 24 ч – в 2,08 раза ($p < 0,05$).

Однократное внутривенное введение АК способствовало сохранению повышенного уровня МДА в печени по сравнению с интактными животными. Так, через 6 ч концентрация МДА составила 249,44 ± 58,42 мкмоль/л, а через 24 ч 191,49 ± 48,11 мкмоль/г ткани, что соответственно в 2,67 раза и в 2,05 раза выше показателей интактных животных. По сравнению с животными с кровопотерей уровень МДА имел тенденцию к повышению на всех изученных сроках.

Таблица 1

Содержание малонового диальдегида в печени белых крыс после кровопотери и после введения АК в дозе 25мг/кг (M ± m, n = 12)

№ п/п	Условия эксперимента	МДА, мкмоль/г ткани	p	p_1	p_2
1.	Интактные крысы	93,33 ± 17,96			
2.	Кровопотеря (6 ч)	212,73 ± 22,65	< 0,05		
3.	Кровопотеря (24 ч)	163,37 ± 15,48	< 0,05		
4.	Гипоксия + в/вн АК (6 ч)	190,82 ± 19,10	< 0,05	> 0,05	
5.	Гипоксия + в/вн АК (24 ч)	247,50 ± 16,95	< 0,05	< 0,05	
6.	Гипоксия + направленный транспорт АК (6 ч)	113,70 ± 14,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05
7.	Гипоксия + направленный транспорт АК (24 ч)	116,04 ± 10,39	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Примечания:
p – достоверность различий с интактными животными;
p_1 – достоверность различий с животными с кровопотерей;
p_2 – достоверность различий при различных способах введения АК.

Таблица 2

Содержание малонового диальдегида в печени белых крыс после кровопотери и после введения АК в дозе 50 мг/кг (M ± m, n = 12)

№ п/п	Условия эксперимента	МДА, мкмоль/г ткани	p	p_1	p_2
1.	Интактные крысы	93,33 ± 17,69			
2.	Кровопотеря (6 ч)	212,73 ± 22,65	< 0,05		
3.	Кровопотеря (24 ч)	163,37 ± 19,48	< 0,05		
4.	Гипоксия + в/вн АК (6 ч)	249,44 ± 58,42	< 0,05	> 0,05	
5.	Гипоксия + в/вн АК (24 ч)	191,49 ± 48,11	< 0,05	> 0,05	
6.	Гипоксия + направленный транспорт АК (6 ч)	204,75 ± 36,72	< 0,05	> 0,05	> 0,05
7	Гипоксия + направленный транспорт АК (24 ч)	194,57 ± 26,93	< 0,05	< 0,05	> 0,05

Примечания:
p – достоверность различий с интактными животными;
p_1 – достоверность различий с животными с кровопотерей;
p_2 – достоверность различий при различных способах введения АК.

Таким образом, уровень содержания МДА и через 6 ч, и через 24 ч после кровопотери при введении АК оставался достоверно выше контрольного как при использовании внутривенного способа введения, так и при использовании эритроцитарных носителей. Однако при введении АК в эритроцитарных контейнерах концентрация МДА на всех изученных сроках не достоверно отличается от его концентрации при введении АК внутривенно.

Очевидно, что в дозе 50 мг/кг АК при обоих способах ее введения проявляет себя как прооксидант. Известно, что проявление аскорбиновой кислотой анти- или прооксидантных свойств зависит от концентрации субстрата и условий протекания окислительных реакций. Так, в присутствии ионов железа и меди АК становится мощным прооксидантом. Вероятно, использованная доза АК индуцирует высвобождение каталитически активных ионов Fe^{2+} из ферритина печени [8, 10], в присутствии которых она становится прооксидантом.

Выводы

1. Концентрация МДА через 6 и через 24 ч после кровопотери при введении АК в дозе 25 мг/кг оставалась достоверно выше его уровня у интактных животных как при использовании внутривенного способа, так и при использовании эритроцитарных носителей. Однако при введении АК в эритроцитарных носителях концентрация вторичного продукта ПОЛ – МДА на обоих сроках исследования после кровопотери была существенно ниже, чем при внутривенном введении АК.

2. Однократное введение АК в дозе 50 мг/кг после кровопотери на всех изученных сроках при всех изученных методах введения сохраняет повышенный уровень концентрации МДА в печени.

Список литературы

1. Андреева Л.И., Кожемякин Л.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лабораторное дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.

2. Горбачева С.М., Козиев М.П. Биохимические механизмы адаптации при геморрагическом шоке // Сибирский медицинский журнал. – 2006. – № 7. – С. 5–7.

3. Генинг Т.П. Эритроциты млекопитающих в направленном транспорте биологически активных веществ. – Ульяновск: УлГУ; 1996.

4. Дроздов В.Н. Рациональное возмещение дефицита витаминов и микроэлементов // Лечебное дело. – 2009. – № 3. – С. 34–41.

5. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и патологии: монография. – Чита: Экспресс-изд-во, 2010. – 832 с.

6. Кузьменко В.В., Кочетов М.В. Антиоксиданты мексидол и гипоксен в хирургическом лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2008. – № 34. – С. 115–122.

7. Мороз В.В., Остапченко Д.А.. Мещеряков Г.Н. Острая кровопотеря. Взгляд на проблему // Анестезиология и реаниматология. – 2002. – № 6. – С 4–9.

8. Орлов Ю.П., Долгих В.Т. Метаболизм железа в биологических системах (биохимические, патофизиологические и клинические аспекты) // Биомедицинская химия. – 2007. – Т.53, № 1. – С. 25–38.

9. Провоторов В.М., Иванова Г.А. Роль эритроцитов в системе направленного транспорта различных фармакологических средств // Клиническая медицина. – 2009. – № 9. – С. 4–8.

10. Сазонтова Т.Г., Архипенко Ю.В. Значение баланса прооксидантов и антиоксидантов – равнозначных участников метаболизма // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2007. – № 3. – С. 2–17.

11. Токаев Э.С., Блохина Н.П., Некрасов Е.А. Биологически активные вещества, улучшающие функциональное состояние печени // Вопросы питания. – 2007. – № 4. – С. 4–8.

12. Трубин Е.В., Гребенкин Б.Е., Черемискин В.П., Садыкова Г.К. Нарушения гемодинамики печени при гестозе как прогностический критерий объема послеродовых и послеоперационных кровопотерь // Медицинский альманах. – 2009. – № 4 – С. 69–70.

13. Чарышкин А.Л., Мидленко О.В., Мидленко В.И. Направленный транспорт лекарственных веществ в комплексном лечении больных с осложненным билиарным панкреатитом // Медицинский альманах. – 2009. – № 3(8). – С. 60–62.

14. Чеснокова Н.П.. Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н., Афанасьева Г.А. Возможности использования антиоксидантов и антигипоксантов в экспериментальной и клинической медицине. Успехи современного естествознания. – 2006. – № 8. – Р. 18–25.

15. Sapirstein R.A., Sapirstein E.H., Bredemeyer A. Effect of hemorrhage on the cardiac output and its distribution in the rat // Circ. Res. – 1960. – Vol. 8. – P. 135–147.

References

1. Andreeva L.I., Kozhemyakin L.A., Kishkun A.A. *Laboratornoe delo-Laboratory case*, 1988, no.11, pp. 41–43.

2. Gorbacheva S.M., Koziev M.P. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal – Siberian Medical Journal, 2006, no.7, pp. 5–7.

3. Gening T.P. Eritrotsity mlekopitayushchikh v napravlennom transporte biologicheski aktivnykh veshchestv [Mammalian erythrocytes in directed transport of biologically active substances]. Ul'yanovsk, UlGU, 1996. 224 p.

4. Drozdov V.N. Lechebnoe delo – Medical business. 2009, no. 3, pp. 34–41.

5. Kuznik B.I. Kletochnye i molekulyarnye mekhanizmy regulyatsii sistemy gemostaza v norme i patologii [Cellular and molecular mechanisms of regulation of the hemostatic system in norm and pathology]: monografiya. Chita: Ekspress-izd-vo, 2010. 832 p.

6. Kuz'menko V.V., Kochetov M.V. Nauchno-meditsinskiy vestnik Tsentral'nogo Chernozem'ya – Scientific and medical bulletin of the central chernozem region. 2008, no. 34, pp. 115–122.

7. Moroz V.V., Ostapchenko D.A.. Meshcheryakov G.N. Anesteziologiya i reanimatologiya – Anesthesiology and reanimatology. 2002, no.6, pp. 4–9.

8. Orlov Yu.P., Dolgikh V.T. Biomeditsinskaya khimiya – Biomedical chemistry. 2007, no. 1, pp. 25–38.

9. Provotorov V.M., Ivanova G.A. Klinicheskaya meditsina – Clinical medicine. 2009, no. 9, pp. 4–8.

10. Sazontova T.G., Arkhipenko Yu.V. Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya – Pathological physiology and experimental therapy. 2007, no.3, pp. 2–17.

11. Tokaev E.S., Blokhina N.P., Nekrasov E.A. Voprosy pitaniya – Nutrition, 2007, no. 4, pp. 4–8.

12. Trubin E.V., Grebenkin B.E., Cheremiskin V.P., Sadykova G.K. Meditsinskiy al'manakh – Medical almanac, 200, no.4, pp. 69–70.

13. Charyshkin A.L., Midlenko O.V., Midlenko V.I. Meditsinskiy al'manakh – Medical almanac, 2009, no. 3(8), pp. 60–62.

14. Chesnokova N.P., Ponukalina E.V., Bizenkova M.N., Afanas'eva G.A. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya – The successes of modern natural science, 2006, no. 8, pp. 18–25.

15. Sapirstein R.A., Sapirstein E.H., Bredemeyer A. Effect of hemorrhage on the cardiac output and its distribution in the rat // Circ. Res. 1960. Vol. 8. pp. 135–147.

Рецензенты:

Каталымов Л.Л., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии и гигиены человека и животных, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», г. Ульяновск;

Любин Н.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой морфологии, физиологии и патологии животных, ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 576.08

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧЕНИ ТРИТОНА PLEURODELES WALTL В УСЛОВИЯХ РОЛЛЕРНОГО ОРГАНОТИПИЧЕСКОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ IN VITRO

[1]Мальцев Д.И., [2]Новикова Ю.П., [2]Ямскова В.П., [1]Ямсков И.А.

[1]Учреждение Российской академии наук, Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Москва;

[2]Учреждение Российской академии наук, Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, e-mail: mal-dima@yandex.ru

Проведено исследование состояния печени тритона *Pleurodeles Waltl* в условиях роллерного органотипического культивирования *in vitro*. Методами иммуногистохимии было показано, что в ткани печени тритона при роллерном органотипическом культивировании происходит увеличение количества апоптотирующих клеток. Макрофагальный антиген человека LN-5 был обнаружен на поверхности паренхиматозных клеток как в нативной печени тритона, так и после культивирования. При культивировании с фракцией, содержащей биорегулятор из печени млекопитающих, было отмечено, что количество ДНК-синтезирующих клеток уменьшается в 3 раза по сравнению с контрольными культурами. В процессе исследования были обнаружены непигментированные клетки с морфологией макрофага, которые не окрашивались на антиген LN-5. Предполагается, что биорегулятор, выделенный из печени млекопитающих, оказывает протекторное действие на состояние ткани в данных условиях культивирования *in vitro*.

Ключевые слова: биорегуляторы, печень, тритон, роллерное органотипическое культивирование, иммуногистохимия

IMMUNOHISTOCHEMISTRY RESEARCHING OF LIVER NEWT PLEURODELES WALTL UNDER ROLLER ORGANOTYPIC CULTURING IN VITRO

[1]Maltsev D.I., [2]Novikova Y.P., [2]Yamskova V.P., [1]Yamskov I.A.

[1]Nesmeyanov Institute of Organoelemental Compounds, Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: mal-dima@yandex.ru;

[2]Koltzov Institute of Developmental Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow

Study of *Pleurodeles Waltl* newt liver condition under roller organotypic culturing in vitro was performed. By the immunohistochemistry method LN-5 antigen macrophage human was detected on the parenchymal cells surface both in the native newt liver and after culturing. In this study we revealed unpigmented cells with macrophage morphology, which were not stained with LN-5 antigen. Biological action of fraction containing bioregulator from mammalian liver expressed decreasing the number of DNA-synthesizing cells approximately in 3 times in comparison with control and decreasing the number of apoptosis cells which increased under this culturing condition. We suggested that bioregulator from mammalian liver affects protective action tissue condition under this type of culturing.

Keyswords: bioregulators, liver, newt, roller organotypic culturing, immunohistochemistry

Ранее было показано: в межклеточном пространстве тканей животных и растений присутствуют биорегуляторы новой группы, представляющие собой пептидно-белковые комплексы [1]. Биорегуляторы данной группы оказывают влияние на важнейшие биологические процессы, в том числе на адгезию, миграцию клеток, клеточную дифференцировку и пролиферацию [1]. Во многих исследованиях был продемонстрирован тканеспецифический, но не видоспецифический характер их биологического действия. По сути биорегуляторы этой группы представляют собой «тонких настройщиков» органо-тканевого гомеостаза [1]. Они были выделены в отдельную группу, получившую название мембранотропные гомеостатические тканеспецифические биорегуляторы (МГТБ).

Например, было показано, что МГТБ, выделенные из печени, сыворотки и желчи млекопитающих, по-разному влияют на состояние печени тритона *Pleurodeles Waltl* при роллерном органотипическом культивировании *in vitro* [3]. В отличие от биорегуляторов сыворотки и желчи, МГТБ, полученный из печени, оказывал влияние на пигментированные клетки, что выражалось в увеличении площади образованных ими кластеров в 1,5–1,7 раза по сравнению с контролем.

Согласно источникам, в печени тритона присутствуют пигментные клетки, которые часто располагаются в виде групп, как в кортикальном слое, так и в паренхиме. Пигментированные клетки печени амфибий являются аналогами купферовских клеток печени млекопитающих и функционируют как макрофаги, поглощая разные частицы, например, микроорганизмы, вирусы, а также осуществляют детоксикацию ксенобиотиков [5]. Некоторые исследователи

относят пигментированные клетки печени амфибий к рекрутированным макрофагам, которые принадлежат к мононуклеарнофагоцитарной системе и способны автономно синтезировать меланин, но в то же время не являются меланоцитами, происходящими из клеток нервного гребня [8]. Распределение пигмента в этих клетках печени зависит от ряда причин, например, оно сезонно изменяется: значительно уменьшается ко второй половине зимы и увеличивается весной и летом [5].

Для объяснения способности МГТБ, выделенного из печени млекопитающих, влиять на пигментированные клетки печени тритона при роллерном органотипическом культивировании были сделаны следующие предположения [3]. Во-первых, образованию крупных клеточных кластеров может способствовать активация миграции этих клеток. Во-вторых, возможно, что увеличение площади кластеров пигментированных клеток связано с усилением их фагоцитарной активности и внутриклеточным накоплением окрашенных продуктов деградации гемоглобина, ферритина, гемосидерина. Не исключено также, что МГТБ печени стимулирует биосинтез меланина в данных условиях культивирования, и увеличение количества пигмента в клетках способствует их визуальной идентификации. Кроме того, возможно, что МГТБ печени стимулирует дифференцировку клеток предшественников макрофагов, которые дифференцировались в зрелые меланомакрофаги. Последние два предположения представляются менее вероятными по сравнению с первыми двумя: в условиях длительного культивирования *in vitro* затруднительно представить активно протекающие пролиферацию и дифференцировку клеток, а также стимуляцию биосинтетических процессов.

В настоящей работе была предпринята попытка с помощью иммуногистохимических методов оценить состояние ткани печени тритона в условиях роллерного органотипического культивирования.

Для выявления экспрессии белков-маркеров основных клеточных типов использовали метод непрямого иммуноокрашивания с применением различных специфических первых и вторых антител. Окрашивание вторичных антител также проводили с использованием пероксидазной метки. Методами иммуногистохимии изучали состояние ткани печени до и после культивирования, а также после действия МГТБ, выделенного из печени млекопитающих, а именно исследовали клеточную пролиферацию, апоптоз клеток, проводили окрашивание клеток на макрофагальный антиген человека LN-5.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были взрослые тритоны *Pleurodeles waltl* (Urodela) (9–12 мес., длина 10–12 см, 12 шт.), полученные из аквариальной ИБР им. Н.К. Кольцова РАН.

Тритоны были наркотизированы в 0,1 %-ном растворе MS-222. После наркотизации животных декапитировали. Изолированную печень помещали в стерильные чашки Петри (3,5 см) в бессывороточную среду для амфибий. С помощью бинокуляра, оснащенного источником холодного света, печень разрезали на фрагменты размером 3×3 мм, каждый фрагмент включал как паренхиму, так и соединительную ткань капсулы.

Органотипическое роллерное культивирование ткани печени тритонов проводили, используя среду культивирования, состоящую из среды 199 (70 %), дистиллированной воды (30 %), буфера HEPES (30 мкл на 100 мл среды), гентамицин сульфата (200 мкл на 100 мл среды) и 10 %-ной эмбриональной бычьей сыворотки HyClone (10 мл на 100 мл среды). Перед внесением в пузырьки среду стерилизовали пропусканием через мембранные фильтры типа «Millex-GV» фирмы Millipore с размером пор 0,2 мкм. Во флаконы из темного стекла к 5 мл среды добавляли фрагменты печени: в опытных сериях в среду однократно добавляли фракцию супернатанта экстракта печени (0,1 мл) в конечной концентрации, соответствующей 10^{-12} мг/мл, которую получали последовательным десятикратным разбавлением исходного препарата в питательной среде 199; в контрольной серии во флаконы ничего не добавляли. Все флаконы закрывали стерильными крышками, затем пленкой Parafilm M и культивировали со скоростью вращения 35 об/мин в течение 3 суток при 19 ± 1 °C. Для оценки клеточной пролиферации в культуральную среду добавляли бромдезоксиуридин (аналог тимидина).

Приготовление гистологических срезов. Фиксацию проводили 4 % раствором формалина в фосфатном буфере. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Срезы для иммунохимии размещали на желатинизированных стерильных стеклах и не окрашивали.

Методы иммунохимического анализа. Перед инкубацией с первичными антителами срезы освобождали от парафина, проводя их через ксилолы и спирты, и затем тщательно отмывали в фосфатном буфере (PBS, pH = 7,4). После этого срезы обрабатывали (30 мин) в 0,1 %-ном растворе бычьего сывороточного альбумина (BSA, Sigma) на PBS, вновь отмывали и инкубировали в растворе, увеличивающем проницаемость антител (0,25 % Triton X-100 (Sigma, США) на 0,1 %-м растворе Tween/PBS (Sigma, США)). Затем проводили обработку первичными антителами (t = 20 °C, в течение ночи).

Растворы первых антител включали 5–10 % готового раствора BSA для устранения неспецифического связывания и 0,3 % Triton X-100 – для улучшения проницаемости первичных антител.

После инкубации с первичными антителами срезы отмывали в PBS и наносили вторичные антитела Alexa Fluor 488 (Molecular Probes, США). Рабочая концентрация вторичных антител составляла 1:50. В ряде случаев в качестве вторичных применяли антитела, связанные с пероксидазой хрена (HRP), и реакцию проявления окраски с DAB (Sigma). После

отмывания срезы заключали под покровные стекла в смесь глицерина с буфером (1:10) с добавлением DABCO (Sigma).

Окрашивание на клеточную гибель методом TUNEL. Метод TUNEL (Terminal deoxynucleotidyl Transferase Biotin-dUTP Nick End Labeling) маркирует клетки с ДНК, деградирующей в результате активации Ca/Mg-зависимой эндонуклеазы. Окрашивали компонентами кита DeadEnd™ Fluorometric TUNEL System (Promega Corporation, США) в соответствии с протоколом производителя. Окрашенные срезы заключали в смесь глицерин-PBS (1:9) с добавлением DABCO (Sigma) под покровные стекла.

Изучение локализации и интенсивности иммунохимического окрашивания проводили с помощью микроскопа Olympus AH-3. При анализе рассматривалась флуоресценция как в зелёном канале (канал, в котором дает свечение FITC метка), так и в красном (для исключения неспецифического окрашивания), а также и в синем канале (для изучения окраски Hoechst).

Морфометрическая оценка гистологических срезов. Оценку количества ДНК-синтезирующих клеток, меченых BrdU, проводили с помощью инструмента анализа изображений – «счетчик» программы Adobe Photoshop CS5.1. Все фотографии срезов были получены на микроскопе Olympus AH-3 с цифровой камерой. Было просчитано по 2000 паренхиматозных клеток как в контрольной, так и в опытной сериях; ИМЯ рассчитывали на 100 клеток. Статистическая обработка данных производилась с помощью критерия Стьюдента.

Получение МГТБ из печени млекопитающих. Экстракт печени крыс получали после перфузии через портальную вену 10 мл водно-солевого раствора Рингера (0,15 М NaCl; 1 мМ $CaCl_2$; 5 мМ KCl; 1 мМ HEPES), удаляя основную массу крови. Печень разрезали на фрагменты размером приблизительно 1,5–2,0 см^3 и помещали на 2–2,5 ч при +4...+8 °С в экстрагирующий раствор. После центрифугирования (2000 g, 30 мин) к тканевому экстракту добавляли сульфат аммония до образования насыщенного раствора соли (78 г сухой соли на 100 г раствора), оставляли на 72 часа при + 4 °С, после чего выпавшие белки отделяли центрифугированием в течение 30 мин (15000 g), +4 °С. Супернатант экстракта диализовали против дистиллированной воды в течение 4 дней при +4 °С с многократной сменой воды (в соотношении 1:50). Процедуру высаливания повторяли. Полученный таким образом супернатант экстракта концентрировали в 8–10 раз, используя вакуумный роторный испаритель (+37 °С). Данную фракцию исследовали адгезиометрическим методом на наличие мембранотропной активности [4], изучали состав фракции масс-спектрометрическим методом, а также изучали на модели роллерного органотипического культивирования ткани печени тритона *in vitro*.

MALDI-TOF масс-спектрометрический анализ проводили на MALDI-времяпролетном масс-спектрометре Ultraflex II BRUKER (Германия), оснащенном УФ лазером (Nd) в режиме положительных ионов с использованием рефлектрона и в тандемном режиме (MS/MS).

Электрофорез в 15 %-м полиакриламидном геле проводили в денатурирующих условиях по методу Лэмли (толщина геля – 0,75 мм, размер 8·10 см) [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Иммуногистохимическое исследование интактной печени тритона показало, что при окрашивании ядерным красителем Hoechst расположение ядер соответствует таковому в паренхиме нормальной печени тритона. Обнаружено небольшое количество гибнущих клеток в интактной ткани печени (показаны стрелками). Также обнаружено увеличение плотности клеток в области стенок сосудов (рис. 1).

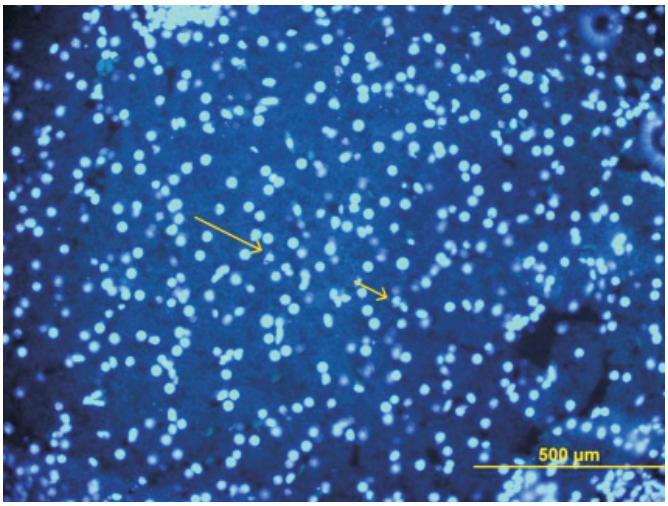


Рис. 1. Окрашивание нативной ткани печени ядерным красителем Hoechst. (Стрелками показаны гибнущие клетки); увеличение ок.х10, об.х20

Проведено иммунохимическое окрашивание на отрицательный контроль антител. Вместо первичных антител наносился раствор для разведения антител и далее срезы инкубировались в соответствии с протоколом окрашивания. Контроль вторых антител специфического окрашивания не выявил.

Для исследования апоптотических клеток было проведено TUNEL-окрашивание. В интактной ткани печени тритона обнаружено неспецифическое окрашивание клеток крови, которое наблюдается как в красном, так и в зелёном канале (рис. 2, А). Аналогично в обоих каналах были видны ядерные эритроциты. Специфическое окрашивание во всех образцах не выявлялось. Из чего следует вывод, что в интактной ткани печени тритона отсутствуют апоптотические клетки.

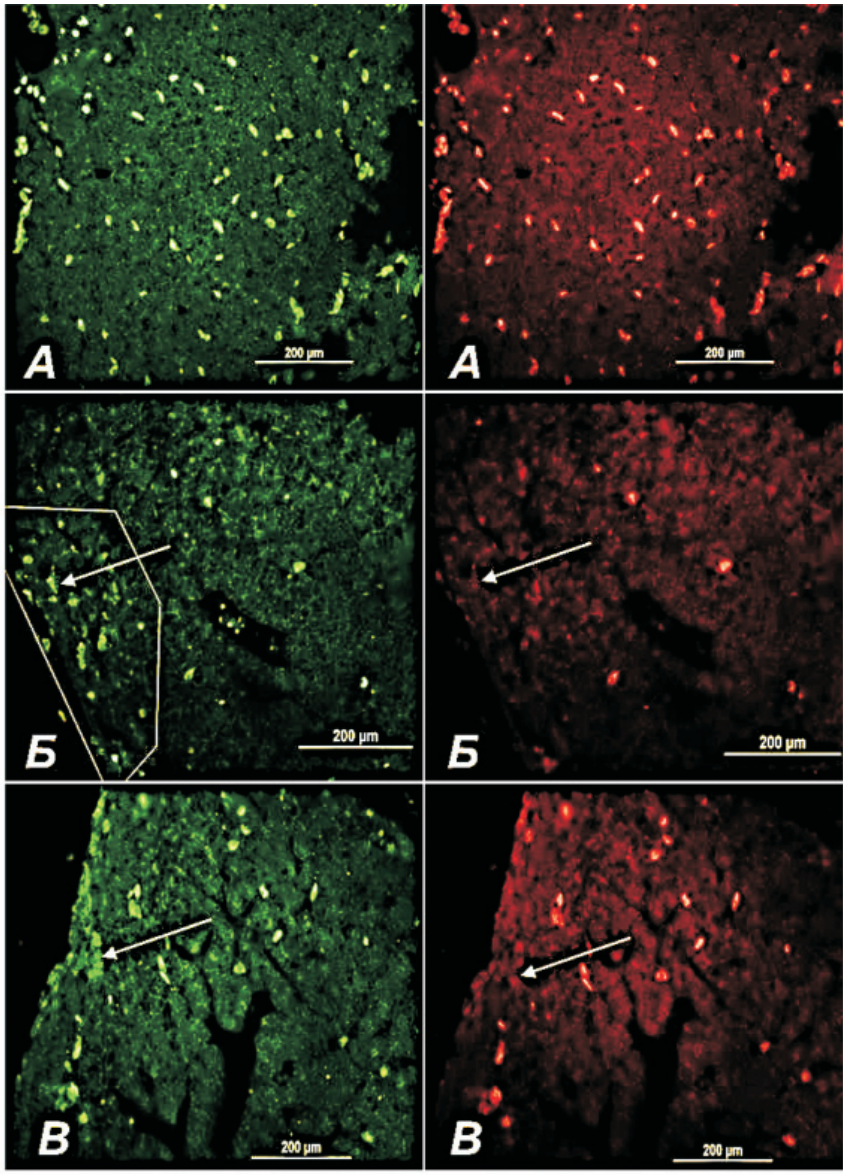


Рис. 2. TUNEL-окрашивание в печени тритона:
А – до культивирования (стрелками показаны неспецифически окрашенные клетки крови);
Б – в контрольных образцах (желтой рамкой показана зона специфически окрашенных апоптотических клеток); В – в образцах с добавлением супернатанта экстракта печени крыс (стрелками показаны специфически окрашенные апоптотические клетки); увеличение ок.х10, об.х20

После роллерного органотипического культивирования в ткани печени тритона наряду с неспецифическим окрашиванием клеток крови наблюдается также специфическое окрашивание, отличающееся по интенсивности и характеру свечения, групп клеток, которое свидетельствует об увеличении числа клеток, входящих в апоптоз (рис. 2, Б). Эти клетки имели другое по интенсивности свечение и не имели сигнала в красном канале. Большинство меченых клеток наблюдалось на периферии среза, в зоне максимально подверженной механическим воздействиям. Клетки образовали группы и скопления. Та-

ким образом, данный метод позволил выявить апоптотические клетки в печени тритона после роллерного органотипического культивирования в течение трех дней.

В данной работе было проведено исследование фракции, содержащей биорегулятор, выделенный из печени крыс [3]. Данный биорегулятор относится к новой группе мембранотропных гомеостатических тканеспецифических биорегуляторов (МГТБ), обнаруженных ранее в различных тканях млекопитающих [1]. МГТБ имеют сложный состав, белковая компонента которого содержит небольшие пептиды, проявляющие мембранотропную активность, характерную для биорегуляторов данной группы, и белок, относящийся к суперсемейству сывороточных альбуминов. Результаты MALDI-TOF масс-спектрометрического анализа супернатанта тканевого экстракта печени млекопитающих показали присутствие следующих молекулярных ионов: 1510, 1677, 1734, 1871, 1996, 2215, 2299, 2908, 3007, 3640 Да. Методом SDS-ПААГ-электрофореза было показано наличие в данной фракции высокомолекулярного белка (рис. 3). Методом триптического гидролиза было установлено, что он относится к семейству сывороточных альбуминов. Данный пептидно-белковый комплекс составляет основу биорегуляторов данной группы, проявляющих тканеспецифическое биологическое действие [1].

В ткани печени, культивированной с супернатантом тканевого экстракта печени крыс, при иммунохимическом TUNEL-окрашивании наблюдалось изменение локализации меченых клеток: в отличие от контрольной серии, где обнаруживались группы меченых апоптотических клеток, в опытной серии наблюдались только единичные меченые клетки (рис. 2, В). Это, возможно, свидетельствует о меньшем количестве гибнущих клеток и о протекторном влиянии фракции супернатанта на клетки печени тритона.

Состояние печени тритона оценивалось также по наличию пролиферативных процессов. Клетки в фазе синтеза ДНК регистрировали с помощью иммунохимического окрашивания антителами против BrdU.

Выявление предшественника синтеза ДНК-BrdU проводили окрашиванием с помощью пероксидазной метки (рис. 4). В контрольных сериях количество ДНК-синтезирующих клеток составило 1,1 ± 0,5; в опытных сериях – 0,37 ± 0,34 ($p \leq 0,05$). Полученные результаты согласуются с ранее полученными данными об уменьшении количества ДНК-синтезирующих паренхиматозных клеток печени мышей при культивировании с биорегулятором, выделенным из печени крыс [4].

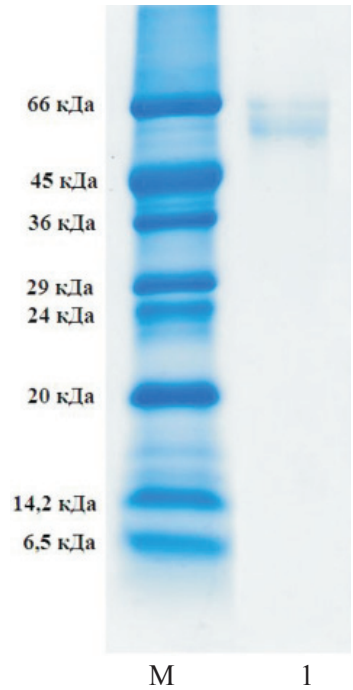


Рис. 3. SDS-Электрофорез в ПААГ супернатанта тканевого экстракта, выделенного из печени (Дорожка 1 – Супернатант экстракта печени крысы. Дорожка М – Маркеры (апротинин из легкого быка – 6,5 кДа, α-лактальбумин – 14,2 кДа, соевый ингибитор трипсина – 20,0 кДа, трипсиноген из поджелудочной железы быка – 24,0 кДа, карбоангидраза – 29,0 кДа, глицеральдегид – 3 – фосфатгидрогеназа – 36,0 кДа, овальбумин – 45,0 кДа, альбумин – 66, 0 кДа)

Впервые в этом исследовании было проведено иммунохимическое окрашивание на наличие макрофагального антигена человека в клетках интактной печени тритона.

На рис. 5, А показано флуоресцентное свечение специфического макрофагального антигена человека в интактной печени тритона; специфичность подтверждается отсутствием свечения в красном канале.

В ткани печени тритона после 3-дневного культивирования также наблюдается иммунохимическое окрашивание на макрофагальный антиген человека LN-5 на поверхности паренхиматозных клеток (рис. 5, Б). Следует также отметить, что в ткани печени тритона после культивирования с добавлением супернатанта тканевого экстракта печени крыс наблюдалось иммунохимическое окрашивание участков отдельных клеток против макрофагального антигена человека (рис. 5, В). Наличие иммунохимического окрашивания этих клеток, видимого как в красном, так и в зелёном канале, может быть связано с неспецифической флуоресценцией фагоци-

тированного ими материала. Кроме того, наблюдается общее снижение интенсивности реакции во всех культивированных образцах, что является результатом повреждающего воздействия условий культивирования тканей.

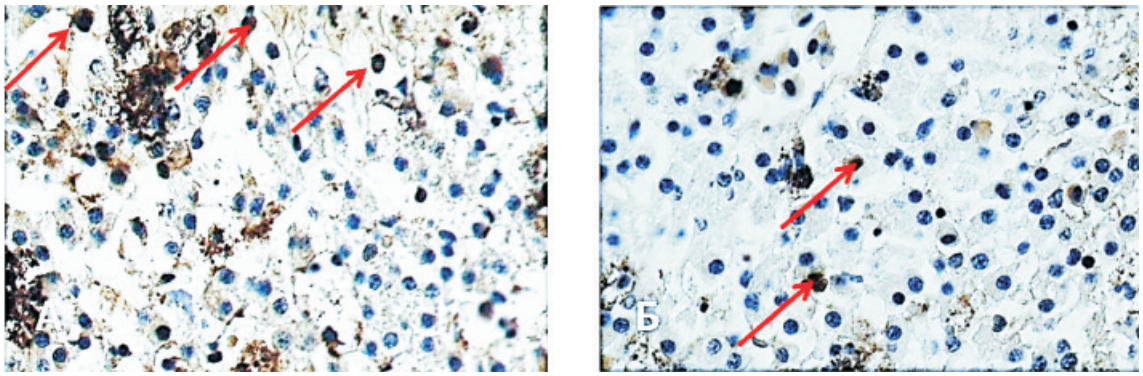


Рис. 4. Иммунохимическое окрашивание с пероксидазной меткой клеток, синтезирующих ДНК, в печени тритона в опытных (А) и контрольных сериях (Б). (Стрелками указаны клетки, синтезирующие ДНК); увеличение ок.х10, об.х20

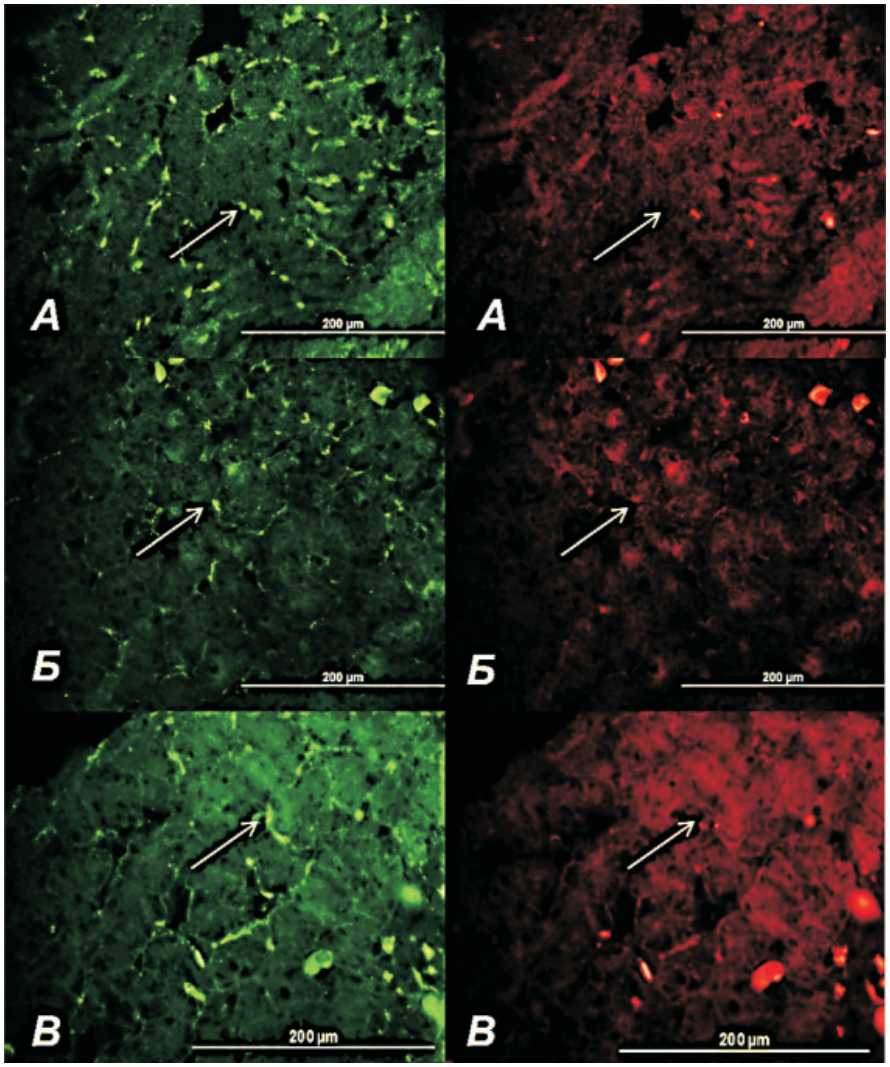


Рис. 5. Иммунохимическое окрашивание против макрофагального фенотипа: А – в интактной печени тритона; Б – после культивирования в контрольных образцах; В – после культивирования в присутствии супернатанта экстракта печени крысы (стрелками указан специфический антиген на поверхности клеток); увеличение ок.х10, об.х20

Таким образом, с помощью метода иммуногистохимии было впервые продемонстрировано наличие экспрессии макрофагального антигена человека на поверхности клеток печени тритона.

На рис. 6 представлены гистологические срезы ткани печени тритона после иммуногистохимического окрашивания на присутствие макрофагального антигена человека и микрофотография, полученная в фазово-контрастной микроскопии.

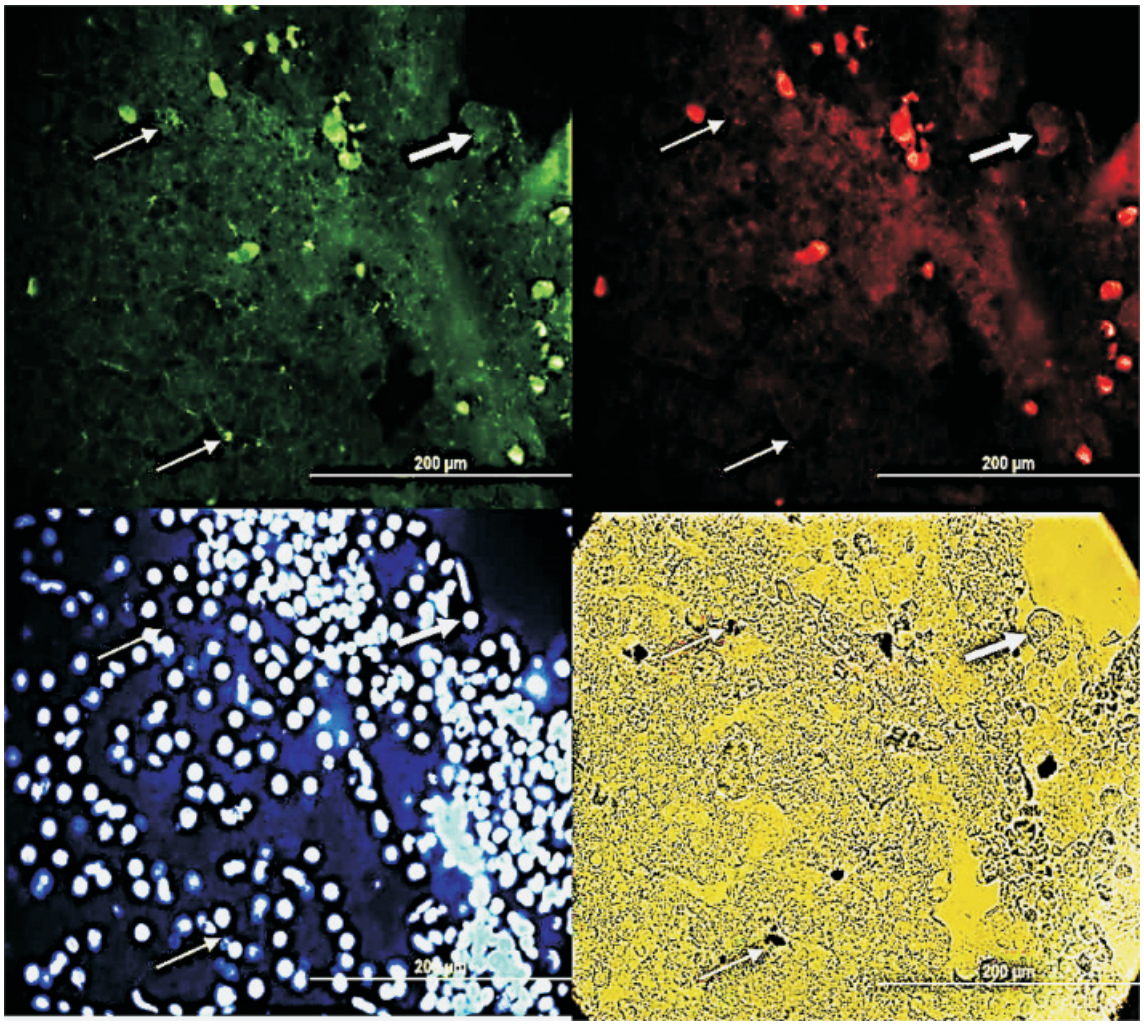


Рис. 6. Исследование на присутствие макрофагального фенотипа в печени тритона после 3-дневного культивирования (толстой стрелкой показана клетка с морфологией макрофага, тонкими стрелками показаны места специфического свечения); увеличение ок.x10, об.x20

Полученные данные показывают, что в зеленом канале обнаруживается специфическое свечение, которое указывает на присутствие данного антигена на поверхности клеток печени тритона (тонкие стрелки), окрашенные клетки могут быть пигментированными, в то же время в некоторых положительно окрашиваемых клетках визуально не обнаруживается присутствие пигмента. Следует также отметить, что клетки, обладающие типичной морфологией макрофагов не окрашивались специфически на данный антиген (толстые стрелки).

Заключение

Таким образом, проведенное иммунохимическое исследование печени тритона показало, что в отличие от интактной ткани, после трех дней роллерного органотипического культивирования появляются апоптотические клетки, которые локализованы по краям фрагмента ткани. Однако в присутствии фракции биорегулятора, выделенного из печени крыс, можно наблюдать лишь единичные апоптотические клетки, расположенные по всему объему культивируемого фрагмента ткани. Также было

установлено, что биорегулятор, выделенный из печени млекопитающих, способствовал уменьшению числа ДНК-синтезирующих паренхиматозных клеток.

В настоящем исследовании впервые было продемонстрировано присутствие макрофагального антигена LN-5 человека на поверхности клеток печени тритона. В этом аспекте можно добавить, что присутствие данного антигена возможно не только у макрофагов, но и у гистиоцитов, представляющих собою так называемые блуждающие клетки, способны к амёбоидному движению и выполняющих также защитную функцию, которая выражается в поглощении различных крупных частиц [6]. Кроме того, полученные результаты предполагают, что наличие на поверхности клеток печени макрофагального антигена может быть связано с миграцией клеток, выполняющих функцию макрофагов в печени амфибий.

Визуально отмеченное нами изменение количества окрашенных апоптотических клеток и клеток, на поверхности которых обнаруживается макрофагальный антиген, при воздействии фракции, содержащей биорегулятор, выделенный из печени млекопитающих, позволяет предположить не только его протекторное действие на фагоцитирующие клетки иммунной системы тритона, но и их дополнительную активацию.

Список литературы

1. Ямскова В.П., Краснов М.С., Ямсков И.А. // Новые экспериментальные и теоретические аспекты в биорегуляции. Механизм действия мембранотропных гомеостатических тканеспецифических биорегуляторов. – Saarbrucken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 136 p.

2. Ямсков И.А., Благодатских И.В., Краснов М.С., Борисенко А.В., Маргасюк Д.В., Вечеркин В.В., Скрипникова В.С., Назарова П.А., Битко С.А., Березин Б.Б., Яминский И.В., Мешков Г.Б., Грачев С.А., Серебрякова М.В., Рыбакова Е.Ю., Ямскова В.П. Физико-химические свойства биологически активных в микродозах регуляторных белков, выделенных из различных тканей млекопитающих // Изв. АН Сер. Хим. – 2009. – № 3. – С. 623–628.

3. Ямскова В.П., Борисенко А.В., Краснов М.С., Ильина А.П., Рыбакова Е.Ю., Мальцев Д.И., Ямсков И.А. Влияние биорегуляторов, выделенных из печени, сыворотки крови и желчи млекопитающих, на состояние ткани печени тритона при органотипическом культивировании // Клеточные технологии в биологии и медицине. – 2010. – № 3. – С. 156–159.

4. Ямскова В.П., Модянова Е.А., Резникова М.М., Маленков А.Г. Высокоактивные тканевоспецифические адгезионные факторы печени и легкого // Молекулярная биология. – 1977. – т.11. – № 5. – С. 1147–1154.

5. Barni S., Bertone V., Croce A.C., Bottiroli G., Bernini F., Gerzeli G. Increase in liver pigmentation during natural hibernation in some amphibians // J. Anat. – 1999. – Vol. 195. – P. 19–25.

6. Kmieć Z. // Cooperation of liver cells in health and disease // Adv Anat Embryol Cell Biol. – 2001. – 161:III–XIII. – P. 1–151.

7. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // Nature. – 1970. – Vol. 227. – P. 680–685.

8. Sichel G., Scalia M., Corsaro C. Amphibia Kupffer cells // Microsc. Res. Tech. – 2002. – Vol. 57. – P. 477–490.

References

1. Yamskova V.P., Krasnov M.S., Yamskov I.A.// New experimental and theoretical aspects in bioregulation. The mechanism of action of tissue-specific homeostatic membranotropic bioregulators Saarbrucken: Lambert Academic Publishing. 2012. 136 *p*.

2. Yamskov I.A., Blagodatskih I.V., Krasnov M.S., Borisenko A.V., Margasyuk D.V., Vecherkin V.V., Skripnikova V.S., Nazarova P.A., Bitko S.A., Berezin B.B.,Yaminskii I.V., Meshkov G.B., Grachev S.A., Serebryakova M.V., Rybakova E.YU., Yamskova V.P. Physical and chemical properties regulatory proteins isolated from various mammalian tissues, of biologically active at microdoses, // Rus Chem Bull. 2009. no. 3. pp. 623–628.

3. Yamskova V.P., Borisenko A.V., Krasnov M.S., Il'ina A.P., Rybakova E.YU., Maltsev D.I., Yamskov I.A. Effect of bioregulators isolated from the liver, blood serum, and bile of mammals on the state of newt liver tissue in organotypic culture // Bull Exp Biol Med. 2010. no. 3. pp. 156–159.

4. Yamskova V.P., Modyanova E.A., Reznikova M.M., Malenkov A.G. Ultraactive tissue-specific adhesion factors from lung and liver. // Mol Biol. 1977. т.11. no. 5. pp. 1147–1154.

5. Barni S., Bertone V., Croce A.C., Bottiroli G., Bernini F., Gerzeli G. Increase in liver pigmentation during natural hibernation in some amphibians // J. Anat. 1999. Vol. 195. pp. 19–25.

6. Kmieć Z. // Cooperation of liver cells in health and disease. // Adv Anat Embryol Cell Biol. 2001. 161:III-XIII. 1–151.

7. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // Nature. 1970. Vol. 227. pp. 680–685.

8. Sichel G., Scalia M., Corsaro C. Amphibia Kupffer cells // Microsc. Res. Tech. 2002. Vol. 57. pp. 477–490.

Рецензенты:

Голиченков В.А., д.б.н., профессор, зав. кафедрой эмбриологии Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва;

Шарова Н.П., д.б.н., зав. лабораторией биохимии Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 575.17: 582.923.1

RGAP-АНАЛИЗ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДА GENTIANA LUTEA L. (GENTIANACEAE) С УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Мосула М.З., Каспрук Н.Г., Гриневич М.И., Дробык Н.М.

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка, Тернополь, e-mail: maryanamosula@gmail.com

С использованием RGAP-маркеров оценен уровень полиморфизма и исследованы особенности генетической структуры шести популяций редкого вида *G. lutea* с Украинских Карпат. Популяции горечавки желтой с хребта Черногора характеризуются более высоким уровнем генетической гетерогенности по сравнению с популяциями с массива Свидовец. Наиболее гетерогенной является популяция с гор Шешул и Павлик, показатели генетической вариабельности которой положительно коррелируют с ее площадью и численностью. Низкий уровень генетического полиморфизма по показателям ожидаемая гетерозиготность, индекс Шеннона, доля полиморфных ампликонов обнаружен для Пожижевской агропопуляции. Анализ молекулярной варианcы (AMOVA) показал, что на различия между популяциями приходится 68 % общей генетической изменчивости, тогда как внутрипопуляционный полиморфизм составляет 32 %, что является свидетельством значительной генетической изоляции исследованных популяций *G. lutea*.

Ключевые слова: *Gentiana lutea* **L., генетическое разнообразие, RGAP-ПЦР, внутри- и межпопуляционный полиморфизм, анализ молекулярной дисперсии (AMOVA)**

RGAP-ANALYSIS OF GENETIC DIVERSITY IN GENTIANA LUTEA L. (GENTIANACEAE) POPULATIONS OF UKRAINIAN CARPATHIANS

Mosula M.Z., Kaspruk N.G., Grinevich M.I., Drobyk N.M.

Volodymyr Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ternopil, e-mail: maryanamosula@gmail.com

The level of genetic polymorphism and features of genetic structure were investigated using RGAP-PCR in six populations of rare *G. lutea* species from Ukrainian Carpathians. We found a low level of genetic diversity for the investigated populations. Populations from Chornohora ridge had a higher level of genetic diversity when compared with populations from Svydivets ridge. Population from mountains Sheshul and Pavlyk was characterized as the most polymorphic; the indices of genetic diversity of this population were correlated with its size and number. By the value of expected heterozygosity, Shannon's index and proportion of polymorphic amplicons the highest level of polymorphism was characteristic of Pozhyzhevska agropopulation that probably is due to its artificial origin and short term of existence (about 40 years). We didn't find correlation between genetic and geographic distances ($r = -0{,}4$, $p = 0{,}140$) as evidenced by location of samples on dendrogram, where spatially separated populations were grouped together. The analysis of molecular variance (AMOVA) showed that the differences between populations account for 68 % of total genetic variation, whereas only 32 % of it was resided within populations. The obtained results indicate significant genetic isolation and differentiation of *G. lutea* populations under study.

Keywords: Gentiana lutea L., genetic diversity, RGAP-PCR, intra- and interpopulation variation, analysis of molecular variance (AMOVA)

Горечавка желтая *Gentiana lutea* L. – реликтовый европейско-азиатский высокогорный вид, который в Украинских Карпатах находится на северной границе ареала. В связи с уменьшением численности особей, нарушением популяционной структуры, угрозой жизнеспособности популяций через антропогенное воздействие (в частности выпас, вытаптывание, заготовку ценного лекарственного сырья) этот вид охраняется во многих европейских странах. Горечавка желтая отнесена к категории «уязвимые виды» Красной книги Украины (2009 г.). Состояние популяций *G. lutea* в Украине обусловило необходимость оценки ресурсов вида.

В современных популяционно-генетических исследованиях растений успешно применяют методы молекулярно-генетического анализа на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием различных типов маркеров. В частности, с помощью ПЦР-маркеров оценен генетический полиморфизм представителей рода *Gentiana*: RAPD – *Gentiana nivalis* L., *Gentiana acaulis* L., *Gentiana punctata* L., *Gentiana cruciata* L.; ISSR – *Gentiana atuntsiensis* W.W. Smith, *Gentiana striolata* T.N. Ho; SSR – *Gentiana crassicaulis* Duthie ex Burk и др. [5, 8, 10, 11]. Ранее нами установлен уровень генетического разнообразия и генетическая структура популяций *G. lutea* методами RAPD-, ISSR- и IRAP-ПЦР [3, 4]. Накопление информации о функционально-важных участках генома, в частности кодирующих и регуляторных участках генов, стимулировало разработку новых методов ПЦР-анализа, основанных на использовании праймеров, гомологичных к консервативным мотивам этих участков. К таким методам исследования относят RGAP-анализ (resistance gene analog

polymorphism) с праймерами, гомологичными к консервативным участкам генов устойчивости к патогенам [7]. Проведение такого анализа *G. lutea* позволит оценить состояние генофонда и генетическую дифференциацию популяций этого вида, а также определить взаимосвязь между уровнем генетической вариабельности и эколого-географическими условиями его роста. Эти данные, в свою очередь, могут быть основой для разработки научно обоснованных методов сохранения и восстановления популяций горечавки желтой.

Целью работы было определение уровня генетического полиморфизма популяций *G. lutea* с Украинских Карпат с использованием RGAP-маркеров.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования служили растения с пяти природных (горы Шешул и Павлик – Sh, полонина Лемская – Lem, гора Гутин Томнатек – HT, горы Трояска-Татарука – Tr, полонина Крачунеска – Kr) и одной искусственно созданной (гора Пожижевская – Pozh) популяций *G. lutea* с Свидовецкого и Черногорского массивов Украинских Карпат. С разных частей каждой популяции было отобрано по 15 образцов, кроме популяции на горе Гутин Томнатик, с которой, в связи с малой численностью, отобрано 11 образцов.

Выделение растительной ДНК проводили по усовершенствованной нами методике Rogers S.O. і Bendich A.J. [9]. Для ПЦР-анализа использовали 6 пар RGAP праймеров: Cre3Ploop + Cre3-k3, NLRR-INV1 + NLRR-INV2, Pto kin3 + Pto kin4, RLRR for + RLRR rev, XLRR for + XLRR rev, XLRR-INV1 + XLRR-INV2 [2]. ПЦР проводили в термоциклере Терцик МС 2 («Биотехнология», Россия). Реакционная смесь объемом 20 мкл содержала 30 нг ДНК, 0,2 мМ dNTP, 1,25 U Taq-полимеразы, 0,5 мкМ праймера, 1×ПЦР-буфер с 2,5 мМ $MgCl_2$. Для предотвращения испарения на нее наслаивали 15 мкл минерального масла. Проба отрицательного контроля содержала полную амплификационную смесь без ДНК. Для проведения RGAP-ПЦР использовали температурный режим: 94 °C – 5 мин, 45 циклов (94 °C – 30 с, 45 °C – 45 с, 72 °C – 1 мин), 72 °C – 7 мин Продукты реакции амплификации разделяли электрофорезом в 1,3 % агарозном геле с 0,5 мкг/мл бромистого этидия, в 1×SB буфере в течение 5–6 часов при напряженности электрического поля 4–5 В/см и фотографировали в УФ-свете. Для определения длины фрагментов использовали ДНК-маркер молекулярной массы (100 bp + 1,5 Kb + 3 Kb DNA Ladder) («ООО-СибЭнзим-М», Москва).

Электрофореграммы представляли в виде бинарных матриц. Каждый амплифицированный фрагмент считали доминантным аллелем отдельного локуса, а его отсутствие расценивали как рецессивный аллель соответствующего локуса. Для оценки уровня генетического полиморфизма использовали следующие параметры: доля полиморфных ампликонов (P), индекс Шеннона (S), ожидаемая гетерозиготность (He), генетические расстояния Жаккарда (Dj) и Неи. На основе генетических расстояний по Неи методом невзвешенной попарно-групповой кластеризации (UPGMA) построена дендрограмма генетического сходства исследованных популяций. Распределение общей генетической изменчивости между исследованными популяциями и в их пределах изучали методом анализа молекулярной дисперсии (AMOVA). Оценку корреляций между матрицами генетических расстояний по Неи и географическими расстояниями исследованных популяций осуществляли с использованием теста Мантела (999 permutations) [6].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате RGAP-анализа образцов из шести популяций *G. lutea* с использованием 6 праймеров получено 84 ампликоны, из которых 79 (94,1 %) были полиморфными. Количество учтенных фрагментов в RGAP-спектрах составляло от 39 до 52 для отдельных популяций (таблица). Исследованные выборки отличались по частотам RGAP-локусов, однако присутствовали ампликоны, характерные только для образцов из отдельных популяций (таблица). Наибольшее количество уникальных ампликонов (8) было в популяции с горы Пожижевская.

Среднее количество ампликонов на популяцию, синтезированных RGAP-праймерами, было самым большим при использовании пары праймеров Cre3Ploop + Cre3-k3 (9 амп./поп.), XLRR for + XLRR rev (10 амп./поп.), XLRR-INV1 + XLRR-INV2 (10,3 амп./поп.), самым меньшим – Pto kin3 + Pto kin4 (4,5 амп./поп.). В общем, во время исследования горечавки желтой установлено, что праймеры на основе LRR, P-loop (phosphate binding loop) доменов амплифицируют большее количество вариантов продуктов, чем праймеры на основе киназного домена. Это позволяет предположить, что LRR-, P-loop-содержащие последовательности в геноме *G. lutea* более полиморфные по сравнению с другими последовательностями.

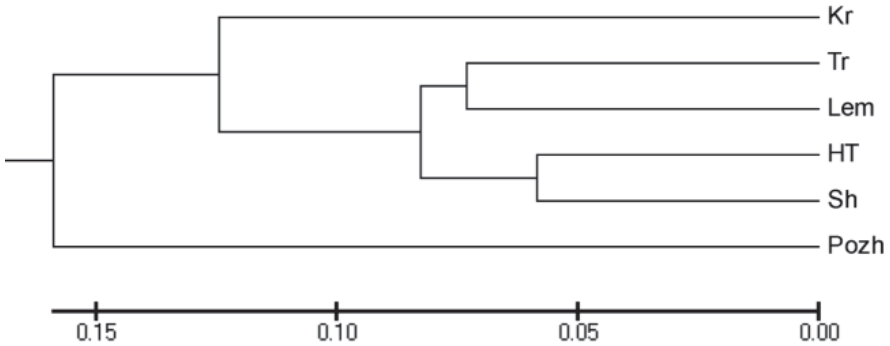
Для определения уровня генетического разнообразия популяций *G. lutea* нами были рассчитаны основные показатели генетической гетерогенности (табл.). Природные популяции с хребта Черногора (Sh, Lem, HT) характеризовались высокими показателями генетического полиморфизма (P, He, S) по сравнению с популяциями из Свидовецкого массива (Kr, Tr). По трем показателям P, He, S все исследованные популяции можно распределить следующим образом: Sh > Lem ≈ HT > Kr ≈ Tr > Pozh, причем наибольшие и наименьшие значения отличались по каждому из показателей примерно в 2–3 раза. Очевидно, это связано с различиями как эколого-географических условий роста популяций, так и их групповых характеристик (плотность, численность) и режима использования.

В частности известно, что черногорские популяции находятся в условиях заповедника, тогда как свидовецкие подвергаются значительному пастбищному воздействию [1]. Низким уровнем полиморфизма по всем использованным показателям (P, He, S Dj) характеризовалась агропопуляция с горы Пожижевская (таблица).

Значения основных показателей генетического полиморфизма исследованных популяций G. lutea по данным RGAP-анализа

Популяция (местонахождение)	Учтено ампликонов, шт.	Фиксированные ампликоны, шт.	Уникальные для популяции ампликоны, шт.	Доля полиморфных ампликонов (P), %	Ожидаемая гетерозиготность (He)	Индекс Шеннона (S)	Генетические расстояния между растениями по Жаккарду (Dj), %	Среднее генетическое расстояние между растениями по Жаккарду (Dj), %
Лемская	51	23	3	33,3	0,106 ± 0,019	0,160 ± 0,028	5,6–37,2	23,1
Гутин Томнатек	39	12	1	32,1	0,106 ± 0,019	0,159 ± 0,028	3,6–57,6	28,2
Пожижевская	46	27	8	22,6	0,051 ± 0,013	0,083 ± 0,019	0–34,1	15,2
Шешул – Павлик	52	11	1	48,8	0,177 ± 0,023	0,263 ± 0,032	7,9–69,6	30,7
Крачунеская	44	23	3	25	0,077 ± 0,017	0,118 ± 0,025	0–35	15,8
Трояска Татарука	43	24	1	22,6	0,075 ± 0,017	0,112 ± 0,025	2,8–30,8	17,9
В среднем	46	20	3	30,8	0,099 ± 0,008	0,149 ± 0,011	3,3–44	21,8
Суммарная выборка растений	84	5	–	94,1	0,242 ± 0,020	0,376 ± 0,026	0–80	49,7

Наибольшие генетические расстояния (Dj) между растениями установлены в популяции Sh, несколько меньше – в HT и Lem, наименьшие – в Свидовецких популяциях (Kr и Tr) и агропопуляции Pozh (таблица). Высшее (Sh) и низкое (Pozh) средние значения Dj для популяций отличались в 2 раза. Удаленность популяций оценивали по генетическим расстояниям Неи, на основе которых методом UPGMA построена дендрограмма генетического сходства исследованных популяций *G. lutea* (рисунок). На дендрограмме показано формирование кластера, в который вошли все исследованные природные популяции независимо от принадлежности к горному массиву. Отдельной ветвью от этого кластера отделилась Пожижевская агропопуляция. В пределах полученного кластера наиболее удаленной от других популяций оказалась Крачунеская. Среднее значение расстояний между Tr, Lem, HT, Sh составляло 0,144. По результатам теста Мантела ($r = -0{,}4$, $p = 0{,}140$) корреляция между генетическими и географическими расстояниями популяций отсутствует.



Дендрограмма генетических расстояний между популяциями G. lutea, построена методом UPGMA по генетическим расстояниям Неи на основе данных RGAP-анализа

Анализ молекулярной варианcы (AMOVA) показал, что в составе общей генетической гетерогенности вида 68 % генетического разнообразия *G. lutea* приходится на межпопуляционные различия, а 32 % составляет доля внутрипопуляционного полиморфизма. Изоляция популяций, очевидно, существовала в течение длительного времени и привела к накоплению межпопуляционных различий.

Сравнительный анализ популяций по основным показателям генетического полиморфизма показал, что уровень генетического разнообразия популяции с гор Шешул и Павлик – крупнейшей популяции *G. lutea* с Украинских Карпат (площадь ~ 40 га), был высоким. Полученные результаты согласуются с литературными данными – высокому генетическому разнообразию способствуют большие размеры и плотность популяции, при этом значительная численность особей может предотвратить инбридинг и генетический дрейф [11].

В то же время наименее полиморфной (по показаниям He, S, P, Dj) оказалась агропопуляция из г. Пожижевская. Мы предполагаем, что это может быть обусловлено происхождением популяции, для создания которой было взято небольшое количество генотипов с шешульской популяции, а также сравнительно коротким временем ее существования (~40 лет). Низкий внутрипопуляционный полиморфизм растений с г. Пожижевская, очевидно, обусловлен «эффектом основателя», результатом которого является низкий уровень генетического разнообразия по сравнению с родительской популяцией. Как и в случае с RGAP-маркерами, низкий уровень полиморфизма популяции из г. Пожижевская нами ранее показан и с помощью IRAP-анализа [3].

В целом, значения основных параметров генетического разнообразия популяций *G. lutea* за RGAP-маркерами были ниже по сравнению с полученными нами ранее с использованием RAPD- и ISSR-анализов [4]. Такое различие показателей можно объяснить разной интенсивностью действия отбора на участки генома, ассоциированные с использованными маркерами. Так, в случае RAPD- и ISSR-ПЦР амплифицированные продукты которых представлены преимущественно некодирующей ДНК, скорость накопления изменений является большей, чем в случае представляющих кодирующую ДНК RGAP-маркеров.

Выводы

С помощью RGAP-маркеров исследовано генетическое разнообразие пяти природных и искусственно созданной популяций *G. lutea*. По всем использованным показателям (He, S, P, Dj) наиболее полиморфной является популяция с гор Шешул и Павлик. Самые низкие показатели генетической гетерогенности характерны для агропопуляции с горы Пожижевская, что, вероятно, связано с ее искусственным происхождением, а также небольшим возрастом (~ 40 лет). Показано, что на различия между популяциями приходится 68 % общей генетической изменчивости, тогда как внутрипопуляционный полиморфизм составляет 32 %, что является свидетельством значительной генетической изоляции и дивергенции исследованных популяций.

Список литературы

1. Майорова О.Ю., Грицак Л.Р., Терехова Г.И., Мельник В.Н., Андреев И.О., Дробык Н.М. Gentiana lutea L. (Gentianaceae) во флоре Украинских Карпат: характеристика и современное состояние популяций // Украинский ботанический журнал. – 2013. – Т. 70, № 6. – С. 780–787.

2. Мосула М.З., Конвалюк И.И., Мельник В.Н., Андреев И.О., Бублик Е.Н., Дробык Н.М., Кунах В.А. Генетическое разнообразие популяций Gentiana lutea L. с хребта Свидовец Украинских Карпат // Вестн. Укр. общ-ва генетиков и селекционеров. – 2013. – Т. 11, № 2. – С. 250–259.

3. Мосула М.З., Конвалюк И.И., Мельник В.Н., Бублик Е.Н., Андреев И.О., Дробык Н.М., Кунах В.А. Анализ генетического разнообразия популяций Gentiana lutea L. методом маркирования межретротранспозонных последовательностей (IRAP-ПЦР) // Физиология растений и генетика. – 2014. – Т. 46, № 1. – С. 56–67.

4. Мосула М.З., Конвалюк И.И., Мельник В.Н., Дробык Н.М. Оценка генетического полиморфизма черногорских популяций Gentiana lutea L. (Gentianaceae) с Украинских Карпат: RAPD-анализ // Факторы эксперим. эволюции организмов. – К.: Логос, 2013. – Т. 13. – С. 80–83.

5. Li Y., Li L.-F., Chen G.-Q., Ge X.-J. Development of ten microsatellite loci for Gentiana crassicaulis (Gentianaceae) // Conservation Genetics. – 2007. –Vol. 8, № 6. – P. 1499–1501.

6. Mantel N. The detection of disease clustering and a generalized regression approach // Cancer Res. – 1967. – Vol. 27. – P. 209–220.

7. Poczai P., Varga I., Laos M., Cseh A., Bell N.E., Valkonen J.P.T, Hyvonen J. Advances in plant gene-targeted and functional markers: a review // Plant Methods. – 2013. – Vol. 9, № 6. – 31 p.

8. Raica P., Pamfil D., Botez C., Gaboreanu M.I., Pătrascu B., Kovacs K. The Assesment of Two Populations of Gentiana nivalis by RAPD Markers // Buletin USAMV-CN. – 2006. – № 62. – P. 228–231.

9. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh herbarium and mummified plant tissues // Plant Mol. Biology. – 1985. – № 5. – P. 69–76.

10. Twardovska M.O., Drobyk N.M., Mel'nyk V.M., Konvalyuk I.I., Kunakh V.A. Genome variability of some Gentiana L. species in nature and in culture in vitro: RAPD-analysis // Biopolym. Cell. – 2010. – Vol. 26, № 6. – C. 499–507.

11. Zhang X.-L., Yuan Y.-M., Ge X.-J. Genetic structure and differentiation of Gentiana atuntsiensis W.W. Smith and G. striolata T.N. Ho (Gentianaceae) as revealed by ISSR markers // Bot. Journal of the Linnean Society. – 2007. – № 154. – P. 225–232.

References

1. Majorova O.Ju., Gricak L.R., Terehova G.I., Mel'nik V.N., Andreev I.O., Drobyk N.M. *Gentiana lutea* L. (Gentianaceae) vo flore Ukrainskih Karpat: harakteristika i sovremennoe sostojanie populjacij – Ukrainskij botanicheskij zhurnal, 2013, vol. 70, no. 6, pp. 780–787.

2. Mosula M.Z., Konvaljuk I.I., Mel'nik V.N., Andreev I.O., Bublik E.N., Drobyk N.M., Kunah V.A. Geneticheskoe raznoobrazie populjacij *Gentiana lutea* L. s hrebta Svidovec Ukrainskih Karpat – Vestn. Ukr. obshh-va genetikov i selekcionerov, 2013, vol. 11, no. 2, pp. 250–259.

3. Mosula M.Z., Konvaljuk I.I., Mel'nik V.N., Bublik E.N., Andreev I.O., Drobyk N.M., Kunah V.A. Analiz geneticheskogo raznoobrazija populjacij *Gentiana lutea* L. metodom markirovania mezhretrotranspozonnyh posledovatel'nostej (IRAP-PCR) – Fiziologija rastenij i genetika, 2014, vol. 46, no. 1, pp. 56–67.

4. Mosula M.Z., Konvaljuk I.I., Mel'nik V.N., Drobyk N.M. Ocenka geneticheskogo polimorfizma chernogorskih populjacij *Gentiana lutea* L. (Gentianaceae) z Ukrainskih Karpat: RAPD-analiz – Faktory jeksperim. evoljucii organizmov. K.: Logos, 2013, vol. 13, pp. 80–83.

5. Li Y., Li L.-F., Chen G.-Q., Ge X.-J. Development of ten microsatellite loci for *Gentiana crassicaulis* (Gentianaceae) – Conservation Genetics, 2007, vol. 8, no. 6, pp. 1499–1501.

6. Mantel N. The detection of disease clustering and a generalized regression approach – Cancer Res., 1967, vol. 27, pp. 209–220.

7. Poczai P., Varga I., Laos M., Cseh A., Bell N.E., Valkonen J.P.T, Hyvonen J. Advances in plant gene-targeted and functional markers: a review – Plant Methods, 2013, vol. 9, no. 6, 31 p.

8. Raica P., Pamfil D., Botez C., Gaboreanu M.I., Pătrascu B., Kovacs K. The Assesment of Two Populations of *Gentiana nivalis* by RAPD Markers – Buletin USAMV-CN, 2006, no. 62, pp. 228–231.

9. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh herbarium and mummified plant tissues – Plant Mol. Biology, 1985, no. 5, pp. 69–76.

10. Twardovska M.O., Drobyk N.M., Mel'nyk V.M., Konvalyuk I.I., Kunakh V.A. Genome variability of some *Gentiana* L. species in nature and in culture *in vitro*: RAPD-analysis – Biopolym. Cell, 2010, vol. 26, no. 6, pp. 499–507.

11. Zhang X.-L., Yuan Y.-M., Ge X.-J. Genetic structure and differentiation of *Gentiana atuntsiensis* W.W. Smith and *G. striolata* T.N. Ho (Gentianaceae) as revealed by ISSR markers – Bot. Journal of the Linnean Society, 2007, no. 154, pp. 225–232.

Рецензенты:

Грубинко В.В., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой общей биологии и методики обучения естественным дисциплинам Тернопольского национального педагогического университета имени Владимира Гнатюка, Министерство образования и науки Украины, г. Тернополь;

Тищенко Е.Н., д.б.н., заведующая отделом генетической инженерии Института физиологии растений и генетики НАН Украины, г. Киев.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 574.21

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГВОЗДИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ИНДИКАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ

Несговорова Н.П., Савельев В.Г., Иванцова Г.В.

ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», Курган, e-mail: ecology@kgsu.ru

Статья посвящена теоретическому обоснованию выявленной эмпирическим путем динамики некоторых тяжелых металлов во взаимосвязи химического состава почвы и растений, целостной системы «почва-растения». Приводится доказательная база возможности использования гвоздичных растений в качестве индикаторов содержания тяжелых металлов в почве. Изучен химический состав почв и растений, собранных на исследуемых территориях в различных районах Курганской области. Выявлено наличие в них тяжелых металлов естественного происхождения. Составлен список растений, обладающих биоаккумуляционными свойствами. Обнаружена избирательная специфичность растений в поглощении и накоплении в тканях растений тяжелых металлов. Так, медь накапливается в тканях Смолевки поникшей (Silene nutans), цинк – Смолевки-хлопушки (Oberna behen (L), кобальт – Смолевки-хлопушки (Oberna behen (L) и Качима постенного (Psammophiliella muralis (L), марганец – Смолевки поникшей (Silene nutans) и Смолевки-хлопушки (Oberna behen (L). Применение комплекса эмпирических и теоретических методов позволило построить модель взаимосвязи динамики некоторых химических элементов в системе «почва-растения» в природных условиях Курганской области.

Ключевые слова: экологический мониторинг, биоиндикация, Гвоздичные, тяжелые металлы

THE USE CARYOPHYLLACEAE PLANTS IN INDICATORS OF HEAVY METALS IN SOIL

Nesgovorova N.P., Savelev V.G., Ivantsova G.V.

FGBOU VPO «Kurgan State University», Kurgan, e-mail: ecology@kgsu.ru

The article is devoted to the theoretical justification identified empirically the dynamics of some heavy metals in conjunction soil chemistry and plant integrated system «soil-plant». Provided the possibility of using the evidence base Caryophyllaceae plants as indicators of heavy metals in the soil. The chemical composition of soils and plants collected in the study areas in different regions of the Kurgan region . The presence of heavy metals of natural origin. A list of plants with bioaccumulation properties. Election specificity found in plant uptake and accumulation in plant tissues of heavy metals. Thus, copper accumulates in tissues Silene nutans, zinc – Oberna behen (L), cobalt – Oberna behen (L) and Psammophiliella muralis (L), manganese – Silene nutans and Oberna behen (L). Using the complex empirical and theoretical methods allowed us to construct a model relationship dynamics of some chemical elements in the system «soil – plant» in nature Kurgan region.

Keywords: environmental monitoring, bioindication, Caryophyllaceae, heavy metals

Использование только химических методов анализа нередко сопряжено с определенными трудностями исследования естественных природных территорий и сообществ и определения степени антропогенного воздействия на них [3]. В таких случаях в качестве индикаторов, свидетельствующих об особенностях химического состава почв тех или иных территорий, используют метод биоиндикации. Виды-индикаторы позволяют выявить специфические особенности среды их обитания, в том числе и связь с антропогенной нагрузкой, что сказывается на условиях обитания организмов [1].

Биоиндикация позволяет оценить минимальное содержание тяжелых металлов в естественном состоянии в почвах [5]. В то же время информация о накоплении тяжелых металлов в органах растений разноречива. Это обусловлено тем, что содержание одного и того же элемента в различных тканях может одновременно отражать как физиологическую потребность растения в минеральном питании, так и результат влияния окружающей среды. В условиях Курганской области данная проблема является актуальной и малоизученной.

Цель работы: выявить эмпирическим путем и теоретически обосновать возможности использования гвоздичных растений в качестве объекта биомониторинга тяжелых металлов в почвах.

Задачи: теоретически обосновать выбор группы индикаторных организмов, подобрать методику полевых и лабораторных исследований; определить места полевых наблюдений; изучить динамику содержания тяжелых металлов в почвах и тканях растений; выявить и обосновать закономерные зависимости в системе «почва-растение» по содержанию тяжелых металлов.

Материалы и методы исследования

Охарактеризованы особенности природно-климатических условий и распределение почв Курганской области. Курганская область в географическом положении располагается в трех природно-климатических зонах: южной подтайги, лесостепи и степи. На территории Курганской области выделены три агроклиматических района, отличающихся по количеству

выпадающих осадков, динамике температурного режима. Кроме того, область не однородна по рельефу, распределению почвенного покрова. Так, западные территории отличаются волнистым рельефом, в почвенном покрове преобладают черноземы выщелоченные, незначительное место занимают черноземы обыкновенные солонцеватые и лугово-черноземные почвы, а также солонцы. Восточная часть – плоскоравнинная с широко развитым микрорельефом. В почвенном покрове значительное место занимают черноземы обыкновенные солонцеватые. Здесь много солонцов, солончаков. Центральная часть формируется на границе западной и восточной частей, поэтому сочетает их признаки. Юг области представлен южной оконечностью западной и восточной частей [4].

Для сравнительной оценки результатов исследования в административном плане сбор материала проводился в территориях Звериноголовского (юг области), Каргапольского (западная часть), Лебяжьевского (восток области), Кетовского (центр) районах Курганской области.

Изучены и описаны фитоценозы, определена встречаемость гвоздичных растений, изучена морфология почв, проведено изучение химического состава почв и растительности, определен естественный радиационный фон территорий.

Эмпирические методы: геоботаническое описание территории; методы физико-химического анализа: атомно-адсорбционная спектрометрия [2]; инструментальные методы: изучение естественного радиационного фона с помощью дозиметра ДБГ-01Н; теоретические методы: анализ, моделирование; математические методы – оценка флористического сходства по коэффициенту Чекановского-Серенсена; статистические методы: корреляционный анализ.

Результаты исследования и их обсуждение

В основу эмпирической части исследования было положено выявление ассоциаций растений семейств Свинчатковые и Гвоздичные, относящихся к порядку Гвоздичные, в естественных условиях на территории Курганской области, определение плотности популяций, частоты встречаемости и биоразнообразия.

Для изучения химического состава были собраны образцы почв и следующих растений: *Качим метельчатый (Gypsophila paniculata), Качим постенный (Psammophiliella muralis (L.),, Смолёвка липкая (Silene viscosa (L.) , Смолевка-хлопушка (Oberna behen (L.), Смолевка поникшая (Silene nutans), Гвоздика Барбаша (Dianthus borbasii Vandas), Кермек Гмелина (Limonium gmelinii), Звездчатка средняя (Stellaria media L.), Звездчатка злачная (Stellaria graminea L.).*

Изучен естественный радиационный фон территорий.

Результаты проведенного анализа позволили сделать следующие выводы.

1. При сравнении биоразнообразия исследуемых территорий нами была выявлена следующая тенденция: 100%-е сходство характерно для площадок на территории Звериноголовского района. Несмотря на разные типы почв, сходство биоразнообразия этих площадок объясняется схожестью сообществ, а также обогащенностью почв тяжелыми металлами (рис. 1).

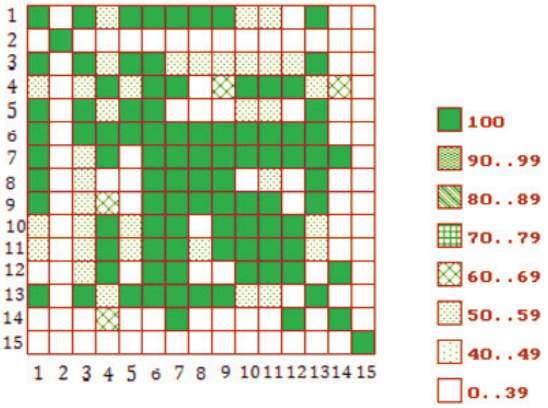


Рис. 1. Диаграмма сходства пробных площадок по биоразнообразию.
Примечание: 1 – Южная часть лесного массива озера Горькое в 3 км от поселка Искра; 2 – Третья санитарная зона поймы реки Тобол к юго-востоку от озера Горькое; 3 – Лесопарковая зона вблизи озера Горькое; 4 – Третья санитарная зона юго-восток от озера Горькое, пойма реки Тобол; 5 – Первая санитарная зона озера Горькое; 6 – Вторая санитарная зона к юго-востоку от озера Горькое, бывший горельник; 7 – Вторая санитарная зона к югу от озера Горькое; 8 – Санаторий «Сосновая роща», «Поляна любви»; 9 – Котельная санатория «Сосновая роща»; 10 – Парк на территории санатория «Сосновая роща»; 11 – Парк возле часовни на территории санатория «Сосновая роща»; 12 – Западная граница озера Горькое; 13 – Каргапольский район (станция Кособродск); 14 – Лебяжьевский район (остепненный злаковый луг); 15 – Кетовский район (поселок Болдинцево)

Показатель сходства лишь на 50–59% с остальными характерен для площадки № 3, находящейся в лесопарковой зоне вблизи озера Горькое. Это можно объяснить высоким уровнем антропогенной нагрузки, урбанизированностью территории, близостью к санаторию «Сосновая роща».

Коэффициент сходства 0–39% имеют площадки, пространственно отдаленные друг от друга (2 площадки на разных территориях Звериноголовского района, две – за его пределами, в Лебяжьевском и Кетовском районах), а также различиями почв изучаемых территорий. Значимо отличается площадка агроценоза, в котором выращиваются культурные растения.

2. Выявлено, что большинство исследуемых территорий сходны по содержанию подвижных форм фосфора и калия, нитратного азота, содержанию хлоридов и сульфатов, а также тяжелых металлов в почвах, степень сходства составляет 50–59%. К этой группе можно отнести площадки, расположенные на территории Звериноголовского района, вокруг озера Горькое. Имеющиеся различия можно объяснить следующими причинами:

1) одной из причин различий между площадками может служить тот факт, что почвы исследуемых территорий Звериноголовского района относятся к разным типам, что обуславливает их физико-химические свойства;

2) площадки 12–14 обладают сходством с остальными на 40–49%, а между собой – на 50–59%. Они территориально удалены друг от друга (расположены в разных районах – Каргапольском и Лебяжьевском и на западной границе озера Горькое). Наличие сходства можно объяснить сходством условий формирования водного режима почв: территория западной границы озера Горькое испытывает воздействие пресных паводковых вод при разливе реки Тобол и соединении их с солеными водами озера. Площадка 13 подвержена подтоплению грунтовыми водами из-за высокого уровня их залегания и имеет склонность к заболачиванию. Площадка 14 расположена в низине и также склонна к заболачиванию (рис. 2);

3) обнаруженные различия объясняются в первую очередь географическим расположением районов относительно друг друга (Звериноголовский район расположен на юге, Лебяжьевский – на востоке, а Каргапольский – на западе Курганской области), а в случае с площадкой 12 – еще и близостью озера Горькое. Кроме того, влияние оказывают климатические условия: Каргапольский район расположен в умеренно теплой агроклиматической зоне. Лебяжьевский – в умеренно теплой, относительно засушливой, а Звериноголовский – в умеренно теплой засушливой с меньшим количеством выпадающих осадков.

4) отдельно следует отметить площадку, расположенную на территории Кетовского района. Она по всем изучаемым показателям отличается от остальных. Она является частью искусственного агроценоза на урбанизированных почвах.

3. Проведенный химический анализ почв позволил сделать следующие выводы. Максимальное содержание тяжелых металлов выявлено в почвах Каргапольского (по марганцу, цинку, меди), Звериноголовского (марганец, медь) и Лебяжьевского (медь) районов (табл. 1).

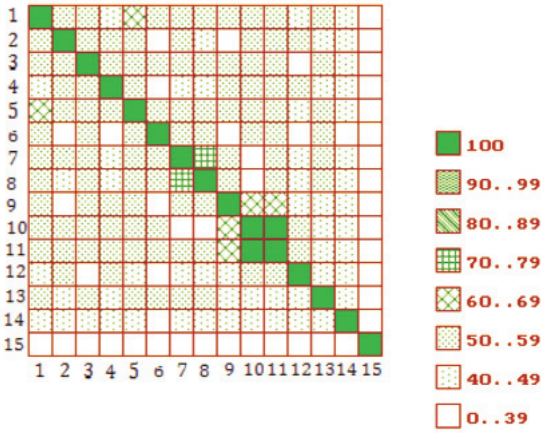


Рис. 2. Диаграмма сходства пробных площадок по физико-химическим свойствам почв. Примечания: 1. – Южная часть лесного массива озера Горькое в 3 км от поселка Искра; 2 – Третья санитарная зона поймы реки Тобол к юго-востоку от озера Горькое; 3 – Лесопарковая зона вблизи озера Горькое; 4 – Третья санитарная зона юго-восток от озера Горькое, пойма реки Тобол; 5 – Первая санитарная зона озера Горькое; 6 – Вторая санитарная зона к юго-востоку от озера Горькое, бывший горельник; 7 – Вторая санитарная зона к югу от озера Горькое; 8 – Санаторий «Сосновая роща», «Поляна любви»; 9 – Котельная санатория «Сосновая роща»; 10 – Парк на территории санатория «Сосновая роща»; 11 – Парк возле часовни на территории санатория «Сосновая роща»; 12 – Западная граница озера Горькое; 13 – Каргапольский район (станция Кособродск); 14 – Лебяжьевский район (остепненный злаковый луг); 15 – Кетовский район (поселок Болдинцево)

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в почвенных образцах опытных площадок

Район	Максимальное содержание ТМ (мг/кг)			
	Cu	Zn	Co	Mn
Каргапольский	0,20	10,53	0,16	96,4
Кетовский	0,13	24,2	0,12	12,0
Лебяжьевский	0,20	0,12	0,12	30,3
Звериноголовский	0,17	1,13	0,14	42,5

4. Проведенный качественный и количественный химический анализ тканей подтверждает наличие в растениях тяжелых металлов (меди, цинка, кобальта, марганца). Максимальное количество меди и кобальта содержится в Смолевке поникшей, цинка – в Смолевке-хлопушке, а марганца – как в Смолевке-хлопушке, так и в Смолевке поникшей. Наименьшее количество тяжелых металлов содержится в Кермеке Гмелина (табл. 2).

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в растительных образцах опытных площадок

Район	Максимальное содержание ТМ (мг/кг)				
	Cu	Zn	Co	Mn	Fe
Кетовский	5,19	50,66	9,74	106,47	242,21
Лебяжьевский	7,38	22,26	4,22	14,02	174,77
Звериноголовский	18,91	63,34	13,86	274,10	164,36

5. Содержание тяжелых металлов во всех исследуемых образцах растений превышает содержание их в почвах. Это свидетельствует об аккумуляции гвоздичными таких металлов, как медь, цинк, кобальт и марганец.

Содержание меди в тканях растений порядка гвоздичные превышает ее содержание в контрольных растениях (семейство крестоцветные).

Однако в почвах данных территорий выявлено низкое содержание меди. Вероятно, гвоздичные растения способны аккумулировать медь при низком ее содержании в почве, поэтому для использования их в качестве биоиндикаторов загрязнения почв медью они не подходят.

Кроме того, выявлено, что при увеличении концентрации меди в почве концентрация ее в некоторых растениях не увеличивается. Для участка с максимальным содержанием меди в почве характерно присутствие Кермека Гмелина и Качима метельчатого (площадка 13), наибольшее содержание меди в растении характерно лишь для Качима метельчатого (площадка 2).

Содержание цинка в исследуемых почвах на всех площадках ниже, чем в контрольных. В то же время содержание цинка в растительном материале на данных территориях превышает содержание его в контрольных растениях. Это характерно для Смолевки-хлопушки, Смолевки липкой и Кермека Гмелина. Следовательно, мы можем сделать предположение о биоаккумулирующем свойстве указанных растений и индикационных свойствах на содержание цинка в почве.

Для участка с максимальным содержанием цинка в почве характерно присутствие Кермека Гмелина и Смолевки-хлопушки (площадка 13), наибольшее же содержание цинка в самом растении характерно лишь для Смолевки-хлопушки (площадка 3).

Содержание кобальта в почвах на всех изучаемых территориях превышает контрольное и является практически одинаковым для рассматриваемых почв. Максимальное содержание кобальта в почве наблюдается на площадке, для которой характерно произрастание Качима метельчатого и Качима постенного. Наибольшее же содержание кобальта в самом растении характерно лишь для Качима постенного, который скорее всего аккумулирует кобальт в своих тканях (площадка 2).

Анализ почв на содержание марганца показал, что оно превышает содержание в контрольных образцах (исключение – образец 5). Для растительных образцов характерно колебание содержания марганца от 14 до 268,17 мг/кг (при значении в контроле – 37,12 мг/кг) (рис. 3).

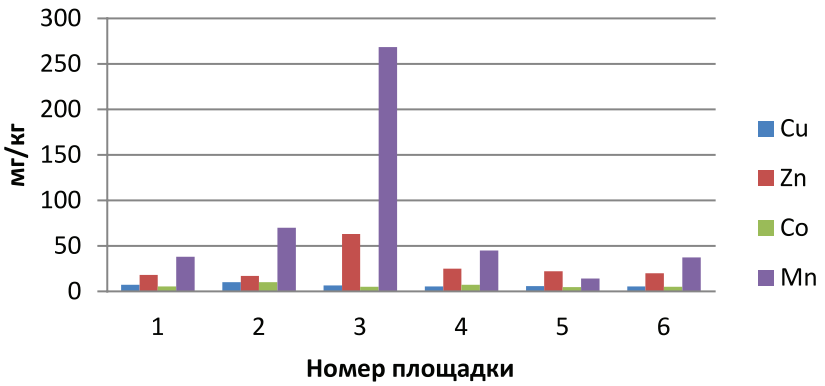


Рис. 3. Динамика содержания тяжелых металлов в растениях. Примечание. 1 – площадка – 1, 2 – площадка – 2, 3 – площадка – 3, 4 – площадка – 5, 5 – площадка – 13, 6 – контроль

При этом наибольшему содержанию марганца в почве (42,5 мг/кг, образец 3) соответствует наибольшее содержание его в растительном образце (268,17 мг/кг, образец 12), взятому с той же площадки (3). Для данной территории характерно произрастание Смолевки-хлопушки.

Изучаемые растения с физиологической точки зрения делятся на группы, в зависимости от реакции на повышенное содержание тяжелых металлов в почве:

1. Обладающие биоконцентрационной способностью – поглощающие из почвы и концентрирующие в тканях металлы.

2. Обладающие аккумулирующим действием – активно поглощающие и медленно расходующие в процессах метаболизма металлы.

3. Поглощающие, но не накапливающие в тканях вследствие активного использования в метаболизме.

В целом между содержанием тяжелых металлов в почве и растениях выявлена определенная динамика. Обнаружена некоторая приуроченность к территориям со значительным содержанием данных металлов в почве определенных видов гвоздичных растений.

6. Выявлена приуроченность гвоздичных растений и к местам произрастания с более высоким естественным радиационным фоном. Средний уровень фона на исследуемых территориях составил 0,09 мкЗв/ч.

Выявлено, что на территориях с максимальным уровнем радиационного фона преобладают такие растения, как Смолевка липкая (среднее значение – 0,87 мкЗв/ч), Качим метельчатый (0,82 мкЗв/ч), Смолёвка татарская (0,67 мкЗв/ч) и Кермек Гмелина (0,83 мкЗв/ч).

Результаты корреляционного анализа. Для того чтобы выявить и проследить динамику тяжелых металлов в химическом составе системы «почва-растение», необходимо доказать наличие корреляционных зависимостей между содержанием различных химических элементов в почвах и растениях.

Хотя биологическая избирательность в отношении химических элементов и позволяет растениям контролировать в определенных пределах свой химический состав, относительно микроэлементов возможности подобного контроля все же ограничены. Поэтому концентрации микроэлементов в растениях часто имеют положительную корреляцию с содержанием этих элементов в почвах и даже с содержанием в подстилающих породах. Вследствие такой корреляции для развития растений и животных возникают трудности, связанные либо с дефицитом микроэлементов, либо с их избытком.

Тяжелые металлы, содержащиеся в почве в большом количестве, в избытке поступают в растения. Избыточное накопление тяжелых металлов в растениях вызывает токсические эффекты как у самих растений, так и у поедающих их животных. Растения, относящиеся к различным видам и семействам, обладают неодинаковой толерантностью к избытку тяжелых металлов в среде обитания. Содержание подвижной формы тяжелых металлов зависит от количества гумуса и карбонатов, наличия влаги, реакции почвенной среды.

В результате проведенного корреляционного анализа взаимодействия тяжелых металлов в системе «почва-растения» нами было выявлено, что подвижные формы меди и цинка находятся в прямой зависимости. Они достаточно сходны в некоторых физико-химических свойствах (относятся к одной группе). Кроме того, так называемые подвижные соединения тяжелых металлов (то есть доступные растениям) составляют лишь 10–25 % общего количества. Их значительная часть входит в состав почвенных минералов, нередко состоящих из песчаных частиц, которые медленно подвергаются разрушающему действию дождевых вод или корневых выделений, и поэтому входящие в их состав элементы питания растениями не усваиваются.

Наблюдаемая отрицательная корреляционная зависимость между содержанием подвижного фосфора и подвижными формами тяжелых металлов почв объясняется образованием малорастворимых соединений указанными элементами с ним и, соответственно, уменьшением содержания подвижных форм.

Кроме того, была выявлена положительная корреляция между кислотностью почв и содержанием тяжелых металлов, которая объясняется тем, что чем выше кислотность почвы, тем более подвижными становятся соединения, образуемые этими элементами.

Что касается выявления содержания в почве подвижных соединений меди, то следует учитывать, что в почвах медь является слабо миграционным элементом, хотя содержание подвижной формы бывает достаточно высоким. Количество подвижной меди зависит от многих факторов: химического и минералогического состава материнской породы, pH почвенного раствора, содержания органического вещества и др. Так, гуминовые и фульвокислоты способны образовывать устойчивые комплексы с медью, а при pH 7–8 растворимость меди наименьшая.

Содержание фосфора в почвах и его доступность для растений имеет приуроченность к определенным типам почв. Наиболее богаты им черноземные почвы, составляющие в Курганской области более трети территории. Поскольку фосфор – один из главных элементов питания, его взаимодействие с цинком, как в самой почве, так и в растениях, становится одной из основных причин дефицита цинка в последних. Фосфор в почве способен создать с цинком трудно растворимые соединения, комплексные соединения (металл-органофосфатные) с разным соотношением лигандов и металла, что, в свою очередь, приводит к различию в подвижности этих комплексов.

Установлено, что антагонизм Zn–P в растениях не может быть объяснен исключительно взаимным ограничением миграционной способности. Это взаимодействие главным образом объясняется физиологическими свойствами растений.

По содержанию кобальта корреляция значима между исследуемыми почвами.

Выявленные тенденции

Полученные данные позволяют предположить наличие взаимосвязи в системе «почва-растения», касающейся приуроченности гвоздичных растений к местам скопления тяжелых металлов в подстилающих породах и почвах, и их определенной видоприуроченности, а следовательно, возможности использования их в качестве достаточно чувствительных организмов-биоиндикаторов содержания тяжелых металлов и их изотопов в почвах и подстилающих породах (рис. 4).

Выводы по модели

1. В рассматриваемой нами системе «почва-растения» между соединениями тяжелых металлов в почве и их соединениями в тканях гвоздичных растений прямых взаимодействий не выявлено. Следовательно, рассматриваемая нами группа растений не является простыми биоаккумуляторами и концентраторами и не «выкачивает» данные элементы с целью их запасов в своих тканях.

2. Содержание кобальта и марганца в почве и растениях связано не напрямую, а опосредованно через пары «кобальт-марганец». Связующим звеном между содержанием кобальта в почве и растениях является содержание марганца в почве, а содержание марганца в растениях определяется содержанием в них кобальта.

3. Между поглощением растениями меди и фосфора имеется тесная взаимосвязь. Поглощение фосфора растениями из почвы зависит от подвижности фосфорных соединений в почве, определяемой ее кислотностью, следовательно кислотность почвы является определяющим фактором уровня поглощения растениями данных элементов (меди и фосфора).

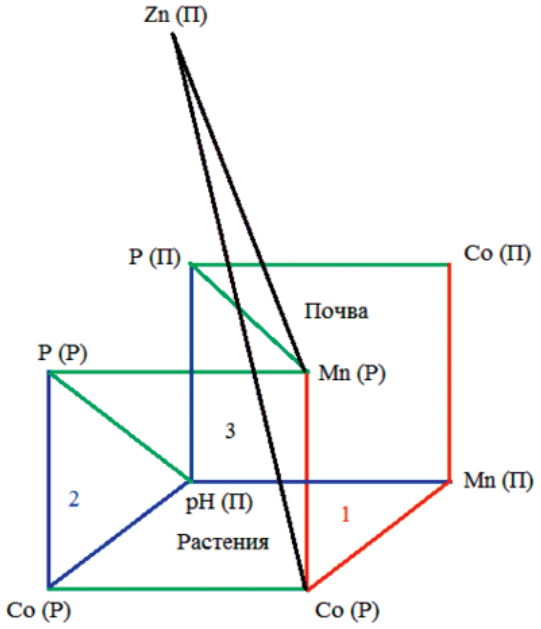


Рис. 4. Модель взаимосвязей в системе «почва-растения». Примечание. P – фосфор, Mn – марганец, Co – кобальт, Zn – цинк, (П) – почва, (P) – растения

4. Выявлено сложное взаимодействие между содержанием цинка в почве, марганца и кобальта в растениях. Данное взаимодействие может быть как прямым (цинк-марганец, цинк-кобальт), так и опосредованным между содержанием кобальта в растениях и цинка в почве.

5. Рассматриваемая группа растений имеет сложное взаимодействие с почвой на уровне метаболизма (включение в биохимические, физиологические процессы тканей) через цепь взаимосвязей между содержанием тяжелых металлов в почве и их динамикой в растительных организмах.

6. Подтверждением того, что данную группу растений можно считать индикационной на тяжелые металлы в почве, являются следующие аргументы:

а) обилие данной группы растений зависит от содержания тяжелых металлов в почве;

б) данная группа растений произрастает на почвах, радиационный фон которых значительно выше, чем на окружающих территориях;

в) естественный радиационный фон на данных территориях создается содержа-

щимися в почвах и подстилающих породах изотопами изучаемых нами тяжелых металлов, что было подтверждено ранее проведенными исследованиями;

г) в рамках выделенной группы гвоздичных растений выявлена прямая взаимосвязь между содержанием конкретных элементов в почве и в конкретных видах растений.

Список литературы

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.

2. Боровик-Романова Т.Ф. Спектральное определение микроэлементов в растениях и почвах / Т.Ф. Боровик-Романова, М.М. Фарафонов, И.Ф. Грибовская. – М.: Наука, 1973. – 109 с

3. Дмитриенко В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В.П. Дмитриенко, В.Е. Сотникова, А.В. Черняев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 368 с.

4. Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2012 году: доклад. – Курган, 2012.

5. Тетельмин В.В., Язев В.А. Основы экологического мониторинга: учебное пособие. – Долгопрудный: Изд-во Дом «Интеллект», 2013. – 256 с.

References

1. Biological control environment: Bioindication and bioassay: textbook / ed. O.P. Melehovoy, E.I. Egorovoy. Moscow: Publishing Center «Academy2, 2007. 288 p.

2. Borovik-Romanov TF Spectral Determination of trace elements in plants and soils / T.F. Borovik-Romanova, M.M. Farafonov, I.F. Gribovskaya. Moscow: Nauka, 1973. 109 p.

3. Dmitrienko VP Environmental monitoring of the technosphere: textbook / V.P. Dmitrienko, V.E. Sotnikova, A.V. Chernyaev. St. Petersburg.: Publisher «Lan», in 2012. 368.

4. Natural Resources and Environment in the Kurgan region in 2012: report. Barrow, 2012.

5. Tetelmin V.V., Yaz V.A. Basic environmental monitoring: a tutorial. Recently: Publishing House «Intelligence», 2013. 256 p.

Рецензенты:

Бухтояров О.И., д.х.н., профессор, советник при ректорате, ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», г. Курган;

Козлов О.В., д.б.н., доцент, зав. кафедрой зоологии и биоэкологии, ФГБОУ ВПО «Курганский государственный университет», г. Курган.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 612.017-579.252.55-616-099-546.49

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ И РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПРИ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Олжаева Р.Р., Тапбергенов С.О.

ГМУ «Государственный медицинский университет», Семей, e-mail: olzhayevar@mail.ru

Для выяснения особенностей формирования адаптационных процессов при ртутной интоксикации в эксперименте на животных изучено состояние иммунного ответа и активность ферментов пуринового обмена, контролирующих уровень внутриклеточных модуляторов функции иммунных клеток: АМФ, аденозина, ИМФ и инозина. Установлено, что при ртутной интоксикации имеет место увеличение количества лейкоцитов и абсолютного содержания лимфоцитов, снижение числа В-лимфоцитов, в сыворотке крови снижается активность аденозиндезаминазы и АМФ-дезаминазы и возрастает активность 5`-нуклеотидазы, и сопровождается увеличением уровня коэффициента А, что указывает на усиление иммунного ответа в ответ на повреждающее действие ртути. В клетках печени и почек активность 5'-нуклеотидазы, АДА-дезаминазы, АМФ-дезаминазы также снижается. Получены данные, расширяющие понимание патогенеза нарушений обменных процессов в организме при ртутной интоксикации и позволяющие создать комплекс профилактических мероприятий по предотвращению развития тяжёлых последствий влияния ртути на организм.

Ключевые слова: адаптация, иммунитет, ферменты пуринового обмена, ртутная интоксикация

FEATURES MECHANISMS OF ADAPTATION AND RESISTANCE OF THE ORGANISM AT MERCURY INTOXICATION

Olzhayeva R.R., Tapbergenov S.O.

SMU «State Medical University», Semey, e-mail: olzhayevar@mail.ru

To determine the characteristics of the formation of adaptive processes in mercury intoxication in experimental animals studied the state of the immune response and the activity of enzymes of purine metabolism controlling the level of intracellular modulators of immune cell function: AMP, adenosine, IMP and inosine. Established that, when a mercury intoxication occurs increase of leukocytes and the absolute number of lymphocytes, reducing the number of B lymphocytes in the blood serum decreases the activity of adenosine deaminase and AMP deaminase activity and increased 5'-nucleotidase and is accompanied by an increase in the level of factor A that indicates the enhancement immune response in response to the damaging effects of mercury. In the cells of the liver and kidney activity 5'- nucleotidase ADA deaminase, AMP deaminase also reduced. The data extend the understanding of the pathogenesis of the metabolic processes in the body when mercury intoxication and allow you to create a set of preventive measures to prevent the development of severe consequences of the mercury in the body.

Keywords: adaptation, immunity, enzymes of purine metabolism, mercury intoxication

Проблема адаптации и резистентности организма к неблагоприятным воздействиям факторов окружающей среды относится к числу важнейших в физиологии и медицине на современном этапе. Высокий уровень концентрации тяжёлых металлов в природных объектах внешней среды приводит к глубоким нарушениям физиологического и биохимического статуса организма [4]. Изучение последствий интоксикации представляет большой интерес. У рабочих, имеющих контакт с тяжёлыми металлами, описаны нарушения сердечно-сосудистой системы, функции почек, печени и других органов [2]. На сегодняшний день в Республике Казахстан остро стоит вопрос загрязнения окружающей среды. Способность тяжёлых металлов – веществ этой группы – кумулировать в организме растений, животных и человека и вызываемый ими токсический эффект заставляют пристальнее изучить всевозможные проявления их действия на организм [4]. Опасны территории вокруг предприятий по добыче и переработке редких металлов и никеля, например АО «Усть-Каменогорский титано-магниевый комбинат», имеющие отвалы. Особую опасность в отходах представляют ртуть, свинец, цинк и мышьяк [4]. К промышленным ядам относится металлическая ртуть, которая используется в ряде производств химической отрасли промышленности, в частности при производстве каустической соды. По данным Госслужбы медико-социальной экспертизы (Губанова Т.Д. и др., 2005), в Иркутской области в структуре причин инвалидности, связанной с профессиональными заболеваниями, хронические ртутные интоксикации (ХРИ) занимают 2-е ранговое место (14,1%) после вибрационной болезни (29,8%) [1]. Приведенные данные указывают на большую медико-социальную значимость проблемы отдаленных последствий ХРИ.

Цель исследования – изучить адаптационные и резистентные механизмы показателей иммунного ответа и активности ферментов пуринового обмена организма у животных при ртутной интоксикации. Определить в дальнейшем возможности использования соединений, коррегирующих клеточные и субклеточные процессы при ртутной интоксикации.

Материалы и методы исследования

Исследования проведены на белых крысах, массой 200–240 г. Хлористую ртуть (сулема) ($HgCl_2$) из расчета 1 мг/кг вводили внутрибрюшинно 1 раз в сутки из расчета 1 мг/кг массы тела в виде 1% водного раствора. Через две недели определяли активность ферментов пуринового обмена в сыворотке крови, гомогенатах печени и почек. Эксперименты на животных проводили в соответствии с приказом Минздрава СССР от 12 августа 1977 г., Женевской конвенцией. Активность 5'-нуклеотидазы в биоматериале определяли по скорости гидролиза АМФ до аденозина и фосфорной кислоты и выражали в количестве мкмоль H_3PO_4 на 1 мг белка. Активность АМФ-дезаминазы и аденозиндезаминазы определяли по скорости дезаминирования и выражали в нмоль аммиака на мг белка [5]. Для оценки иммунологического статуса в периферической крови подсчитывали общее количество лейкоцитов и лимфоцитов. Количество Т-лимфоцитов преимущественно с хелперной (ТФУ-РОК) и супрессорной (ТФЧ-РОК) активностью определяли методом Limatyiul S., Shore A. и соавторов [9]. Количество Т и В лимфоцитов определяли розеткообразующими тестами Jondal V. и соавторов [8]. Количество В-лимфоцитов определялось по наличию рецептора к С3- компоненту комплемента (ЕАС-РОК) в соответствии с методом A.G. Ehlenberger et al. [7].

Результаты исследования и их обсуждение

В сравнительном плане изучено состояние иммунного ответа и активности ферментов (АМФ-дезаминазы, аденозиндезаминазы, 5-нуклеотидазы), контролирующих уровень АМФ, аденозина, ИМФ и инозина как в норме, так и при ртутной интоксикации. Установлено, что при ртутной интоксикации имеет место увеличение количества лейкоцитов на 38,61% и абсолютного содержания лимфоцитов (38,74%), снижение числа В-лимфоцитов на 45,52% (табл. 1).

Таблица 1

Изменения показателей иммунного статуса при ртутной интоксикации

Показатель	Контроль	Ртутная интоксикация
Лейкоциты (10^9/л)	6,63 ± 0,38	9,19 ± 0,76*
Лимфоциты %	62,92 ± 2,95	65,86 ± 2,96
Лимфоциты	4367,27 ± 347,93	6059,28 ± 281,77*
Т-Лимфоциты %	20,85 ± 1,05	21,57 ± 2,16
Т-Лимфоциты	1015,23 ± 132,16	1131,99 ± 240,15
Т-супрессоры %	12,2 ± 1,11	9,83 ± 1,14
Т-супрессоры	456,91 ± 63,66	538,53 ± 114,66
Т-хелперы %	11,40 ± 1,27	12,86 ± 1,98
Т-хелперы	627,92 ± 25,50	793,52 ± 180,50
В-Лимфоциты %	8,92 ± 1,13	4,86 ± 1,33*
В-Лимфоциты	412,18 ± 9,87	309,46 ± 53,50*
Коэффициент А	0,12	0,28
Коэффициент В	1,61	1,68

Примечание. * – различия статистически значимы в сравнении с контролем.

Значимую информацию о состоянии иммунной системы дают коэффициенты «А» и «В». Для оценки функциональной полноценности иммунной системы и характеристики нарушений ее функции использовали способ, разработанный Тапбергеновым С.О. с соавт., учитывающий изменения активности 5`-нуклеотидазы, аденозиндезаминазы и АМФ-дезаминазы в сыворотке крови. [6]. Нами установлено что при ртутной интоксикации в сыворотке крови (табл. 2) снижается активность аденозиндезаминазы (43,35%) и АМФ-дезаминазы (45,93%) и возрастает активность 5`-нуклеотидазы на 21,67% и сопровождается увеличением уровня коэффициента А (табл. 1), что указывает на усиление иммунного ответа в ответ на повреждающее действие ртутной интоксикации.

Таблица 2

Изменения показателей пуринового обмена в сыворотке крови крыс при ртутной интоксикации

Показатель	Контроль	Ртутная интоксикация
5′-нуклеотидаза	37,71 ± 6,00	45,882 ± 4,47
Аденозиндезаминаза	482,96 ± 79,82	273,61 ± 33,40*
АМФ-дезаминаза	299,97 ± 42,67	162,20 ± 33,35*

Примечание. * – различия статистически значимы в сравнении с контролем.

В клетках печени и почек (табл. 3) активность 5'-нуклеотидазы, АДА-дезаминазы, АМФ-дезаминазы также снижается ($p < 0,05$).

Таблица 3

Изменения показателей пуринового обмена в печени крыс при ртутной интоксикации

Органы	Показатель	Контроль	Ртутная интоксикация
Печень	5′-нуклеотидаза	0,03 ± 0,004	0,02 ± 0,009*
Печень	Аденозиндеза-миназа	0,71 ± 0,08	0,33 ± 0,03*
Печень	АМФ-дезаминаза	0,50 ± 0,08	0,23 ± 0,08*
Почки	5′-нуклеотидаза	0,04 ± 0,006	0,01 ± 0,0005*
Почки	Аденозиндезаминаза	0,94 ± 0,08	0,67 ± 0,06*
Почки	АМФ-дезаминаза	0,69 ± 0,07	0,41 ± 0,08*

Примечание. * – различия статистически значимы в сравнении с контролем

Выводы и заключение

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что при ртутной интоксикации имеют место нарушения иммунного статуса и снижение в сыворотке крови, в клетках печени и почек активности 5′-нуклеотидазы, АМФ-дезаминазы и аденозиндезаминазы. Ртутные соединения, попадая в организм, распределяются по тканям неравномерно. Больше всего ртуть накапливается в крови, в печени, почках и в головном мозгу. Обнаруженное нами повреждающее действие солей ртути в печени и почках, по-видимому, может быть связано с наличием в этих органах особого белка металлобионина, богатого тиоловыми группами [3]. С этим, по-видимому, и связаны значительные изменения активности ферментов в крови, печени и почках. Обнаруженные изменения активности ферментов метаболизма пуриновых нуклеотидов объясняют нарушения иммунного статуса при ртутной интоксикации тем, что метаболиты пуринового обмена, имеющие физиологическое значение для функций многих клеток и являющиеся модуляторами иммунокомпетентных клеток, вызывают соответствующие изменения. Исходя из физиологической значимости метаболитов пуринового обмена на клеточные функции, обнаруженные изменения активности ферментов метаболизма пуриновых нуклеотидов объясняют нарушения иммунного статуса при ртутной интоксикации. Углубленное изучение в этом направлении важно как для понимания патогенеза нарушений обменных процессов в организме при влиянии таких химических факторов как ртутные, но и позволит создать комплекс профилактических мероприятий по предотвращению развития тяжёлых последствий влияния ртути на организм людей, проживающих в зонах экологического неблагополучия. В дальнейшем исследовании нами изучены и предложены факторы коррекции адаптационных механизмов иммунитета и резистентности организма при ртутной интоксикации.

Список литературы

1. Андреева О.К. Неврологические аспекты отдаленного (постконтактного) периода профессиональной хронической ртутной интоксикации: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.13. – Иркутск, 2007. – 12 с.

2. Булекбаева Л.Е., Сатпаева Х.К., Хантурин М.Р., Койбасова Л.У. Фунциональное состояние лимфатических сосудов и узлов при интоксикации тяжёлыми металлами и детоксикация организма. // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической физиологии: материалы науч.-практ. конф. посв. 10-летию Р.К. – Алматы, 2001. – С. 250–255

3. Лужников Е.А. Костомарова Л.Г. Острые отравления. – М.: Медицина, 2000. – С. 3.

4. Ташенов К.Т. Ким Т.Д. и др. Влияние свинца на некоторые показатели печени in vivo и in vitro // Актуальные проблемы эксперементальной и клинической физиологии: материалы науч.-практ. конф. посв. 10-летию Р.К. – Алматы, 2001. – С. 350–351.

5. Тапбергенов Т.С. Современные основы энзимной диагностики. Руководство для врачей. – Семипалатинск, 2001. – 29 с.

6. Тапбергенов С.О., Тапбергенов Т.С. Ферменты метаболизма пуриновых нуклеотидов в оценке функциональной полноценности иммунитета // Биомедицинская химия.– М., 2005. – Т.51, № 2. – С. 199–205.

7. Ehlenberger A.G., Mc.Williams M., Phillips-Quagliata J.M. et al. Immunoglobulin-bearing and complement-receptor lymphocytes constitute the same population in human peripheral blood // J Clin Invest. – 1976. – Vol. 57 (1). – P. 53–56.

8. Jondal M., Holm G., Wigzell H. Thyroid hormons // J.Exp., Med. – 1972. – № 136. – P. 207–209.

9. Limatibul S., Shore A., Dosch H.M., Gelfand W. Theophyllini modulation of E rosette formatio. – 1999. – № 3. – P. 503–510.

References

1. Andreeva O.K. Neurological aspects distant (post-exposure) period of professional chronic mercury intoxication. dissertation ... The candidate of medical sciences: 14.00.13. Irkutsk, 2007. 12.

2. Bulekbaeva L.E., Satpaeva H.K., Khanturin M.R., Koybasova L.U. Funtsionality state of lymph vessels and nodes during intoxication with heavy metals and detoxification of the body. // Actual problems of experimental and clinical physiology: scientific-practical materials. conf. Dedicated. 10th anniversary of RK Almaty, 2001. pp. 250–255

3. Luzhnikov E.A., Kostomarova L.G. Acute poisoning. M.: Medicine, 2000. pp. 3.

4. Tashenov K.T., Kim T.D. etc. The effect of lead on some parameters of liver in vivo and in vitro // Actual problems of experimental and clinical physiology: scientific-practical materials. conf. Dedicated. 10th anniversary of RK Almaty, 2001. pp. 350–351.

5. Tapbergenov T.S. Modern diagnostic enzyme basis. Manual for Physicians. Semipalatinsk, 2001. 29 p.

6. Tapbergenov S.O., Tapbergenov T.S. Purine nucleotide metabolism enzymes in the evaluation of functional immunity full significance // Biomedical Chemistry. Moscow, 2005. T. 51, no. 2. pp. 199–205.

7. Ehlenberger A.G., Mc.Williams M., Phillips-Quagliata J.M. et al. Immunoglobulin-bearing and complement-receptor lymphocytes constitute the same population in human peripheral blood // J Clin Invest. 1976. Vol. 57 (1). pp. 53–56.

8. Jondal M., Holm G., Wigzell H. Thyroid hormons // J.Exp., Med. 1972. no. 136. pp. 207–209.

9. Limatibul S., Shore A., Dosch H.M., Gelfand W. Theophyllini modulation of E rosette formatio. 1999. no. 3. pp. 503–510.

Рецензенты:

Мынжанов М.Р., д.б.н., профессор, зав. кафедрой молекулярной биологии и микробиологии, Государственного медицинского университета, г. Семей;

Нурбаев С.Д., д.б.н., профессор кафедры биологии, Восточно-Казахстанского государственного университета им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск.

Работа поступила в редакцию 23.03.2014.

УДК 330.522.4: 330.15 + 582.284

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГРИБОВ-МАКРОМИЦЕТОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Сафонов М.А., Мендагарина А.К., Каменева И.Н.

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

Биологические ресурсы являются частью общего природного ресурсного потенциала той или иной территории. Рациональное использование и эффективное управление потенциалом биологических ресурсов возможно только на основе изучения качественных и количественных показателей разных типов ресурсов и их разносторонней объективной оценки. Объективные данные о ценности ресурсов могут быть использованы для оптимизации экологической экспертизы строительства и функционирования промышленных объектов. В статье обсуждаются подходы к экономической оценке потенциала биологических ресурсов на примере ресурсов грибов-макромицетов. Общая экономическая ценность микобиоты включает в себя стоимость прямого использования, косвенную стоимость, стоимость отложенной альтернативы, а также стоимость неиспользования (стоимость существования). Анализируются данные о характеристиках микобиоты Южного Приуралья (Оренбургская область). Приводятся результаты оценки экологического, социального и хозяйственного компонентов стоимости биоты грибов; в том числе рассматривается экономический эффект от мероприятий по сохранению видового разнообразия грибов региона. По приблизительным оценкам общая экономическая стоимость ресурсного потенциала региональной микобиоты составляет 1936 млн руб./год.

Ключевые слова: экономическая оценка, ресурсный потенциал, ресурсы грибов, грибы-макромицеты, Оренбургская область

ECONOMIC ASSESSMENT OF THE RESOURCE POTENTIAL OF MACROMYCETES OF THE ORENBURG REGION

Safonov M.A., Mendagarina A.K., Kameneva I.N.

Orenburg state pedagogical University, Orenburg, e-mail: safonovmaxim@yandex.ru

Biological resources are the part of common natural resource potential of one or another territory. Rational use and efficient management of the potential of biological resources is possible only at the base of the study of qualitative and quantitative indicators of different types of resources and their versatile objective assessment. Objective data on the value of the resources can be used for optimization of environmental impact assessment of the construction and functioning of industrial objects. The article discusses approaches to economic assessment of potential biological resources at the example of macromycetes resources. The total economic value of mycobiota includes the cost of the direct use, indirect costs, the value of deferred alternatives, as well as the value of disuse (value of existence). Data on characteristics of the mycobiota of South Urals (Orenburg region) is analyzed. The results of the assessment of the environmental, social and economic cost components of fungal biota, including deals with economic effect from measures on the conservation of species diversity of fungi in the region is given. According to approximate estimations the total economic value of the resource potential of regional mycobiota is 1936 million rubles/year.

Keywords: economic assessment, resource potential, fungal resources, macromycetes, Orenburg region

Подход к природе как части природного капитала, который имеет собственную ценность и может быть освоен с целью получения прибыли или должен быть сохранен с целью минимизации убытков, получает все более широкое распространение в мире [16, 19, 20, 22, 24 и др.].

Экономический аспект оценки природно-ресурсного потенциала территории или ресурсного потенциала отдельных компонентов биоты позволяет производить оценку экономической эффективности мероприятий по регуляции и оптимизации природной среды и ее компонентов, оценивать прибыль или убытки от эксплуатации ресурсов и является основой функционирования финансово-экономических механизмов регуляции использования ресурсного потенциала.

Функции биологических объектов достаточно разнообразны, что определяет разные подходы к оценке их ресурсной значимости. Совокупность экономических или иных оценок отдельных аспектов ресурсной ценности можно обозначить как ресурсный потенциал биологических объектов. При рассмотрении ресурсного потенциала биоты во главу угла ставится ценностная ориентация, т.е. учет и обозначение той «потенции полезностей, которой обладают природный объекты и явления по отношению к человеку» [6, с. 163]. Иными словами, при определении ресурсного потенциала все свойства и функции природных объектов должны рассматриваться с точки зрения возможности и необходимости их включения в систему отношений «природа-общество».

Потенциал биологических ресурсов региона можно рассматривать как совокупность потенциалов отдельных групп живых организмов, обеспечивающих существова-

ние человека (растений, животных, грибов), из которых наименее изученным является потенциал грибов [10].

Специфика биоресурсов заключается в их качественной невозобновимости, а также в том, что часть данных ресурсов имеет эксплуатационную ценность (охотничьи ресурсы, недревесные ресурсы леса и т.д.) и, следовательно, подлежит экономической оценке, в то время как другие имеют лишь косвенное значение для жизни и хозяйственной деятельности человека. Это обуславливает необходимость разработки специальных подходов к данному типу естественных ресурсов.

Объектом нашего исследования была биота грибов-макромицетов Оренбургской области Российской Федерации, включающая в себя более 300 видов грибов [12], отличающихся по экологии, распространению, хозяйственному значению. Специфика ресурсного потенциала биоты проявляется через множественность их функций, которые можно разделить на три группы: экологические, хозяйственные, социальные [15].

К экологической составляющей биоресурсного потенциала относятся все функции биоты или ее составных частей, определяющие функционирование экосистем (т.е. они являются ресурсоподдерживающими компонентами ресурсного потенциала [4]) и обеспечивающие существование среды обитания человека. В отношении грибов эти функции представлены их участием в деятельности системы редуцентов.

Социальные функции ресурсного потенциала являются производными от прочих функций, поскольку интерес общества к природным объектам в основном определяется возможностью их эксплуатации или использования в качестве элементов рекреационной ценности территории.

Хозяйственная функция биоты определяется наличием эксплуатируемых или потенциально эксплуатируемых видов. Хозяйственная ценность грибов определяется, в первую очередь, возможностью употребления их плодовых тел в пищу. Количество видов грибов со съедобными плодовыми телами достаточно велико, однако далеко не все виды собираются населением. Так, около 30% от общего числа видов базидиальных грибов, отмеченных на территории Оренбургской области, являются съедобными, из числа которых только 40% видов собирается населением [10]. Также многие грибы культивируются или могут быть введены в культуру.

Многие виды грибов обладают потенциальной хозяйственной ценностью. Это виды, которые не используются человеком вследствие их малой изученности или отсутствия эффективных технологий их использования. К ним, в частности, могут быть отнесены грибы, применяемые преимущественно в народной медицине, а также незначительное число видов, используемых в официальной медицине. По некоторым данным [25], многие базидиальные грибы содержат биоактивные полисахариды, обнаруженные у 651 вида и 7 внутривидовых таксонов из 182 родов высших базидиомицетов. Они особенно эффективны при профилактике онкогенеза, проявляя прямую противоопухолевую активность и предотвращая развитие опухолевых метастаз. Более 17% от общего числа видов, отмеченных в микобиоте Южного Приуралья, имеют лекарственные свойства. К их числу, в частности, относятся такие виды, как Gloeophyllum sepiarium, Kuehneromyces mutabilis, Laetiporus sulphureus, Lentinus conchatus, Piptoporus betulinus и др. [14].

Говоря о хозяйственной значимости грибов, необходимо отметить не только положительные, но и отрицательные аспекты их жизнедеятельности, которые могут привести к экономическим потерям или оказывают отрицательное влияние на человека. Это в первую очередь касается грибов, содержащих ядовитые для человека вещества. В Оренбургской области лишь 3% видов грибов являются ядовитыми [9].

Еще один аспект функционирования грибов, который приводит к экономическим потерям – разрушение грибами обработанной древесины и деревянных конструкций, а также поражением фитопатогенными грибами живых деревьев. В Оренбургской области наиболее активными фитопатогенами являются Heterobasidion annosa, Porodaedalea pini, Fomes fomentarius, Phellinus igniarius, Phellinus tremulae, Polyporus squamosus, Fistulina hepatica, Fomitoporia robusta, Inocutis dryophila [8].

Полная экономическая ценность микобиоты складывается из потребительской и непотребительской ценности [2], включающих в себя ряд частных стоимостных характеристик [21] (схема).

Таким образом, стоимость ресурсного потенциала микобиоты может быть рассчитана по следующей формуле:

$$C_{РП} = C_{ИР} + C_{Р} + C_{Б} + C_{ЭФ} + C_{АИ} + C_{Э} - C_{ПЛХ},$$

где $C_{ИР}$ – стоимость используемых ресурсов, т.е. собираемых населением, $C_{Р}$ – стоимость грибов как компонента рекреационного потенциала территории, $C_{Б}$ – стоимость сохранения биологических видов (предотвращенный ущерб), $C_{ЭФ}$ –

стоимость выполнения микобиотой своих экосистемных функций, $C_{АИ}$ – стоимость альтернативы, $C_{Э}$ – стоимость эстетическая, $C_{ПЛХ}$ – стоимость экономических потерь лесного хозяйства вследствие деятельности патогенных видов.

Общая экономическая ценность			
Стоимость использования			Стоимость неиспользования
Прямая стоимость	Косвенная стоимость	Стоимость отложенной альтернативы	Стоимость существования
– использование в качестве пищи и лекарственного сырья; – ущерб от деятельности фитопатогенных видов; – грибы как объект рекреации	Экологические функции	Будущее использование, будущая информация	– предотвращенный ущерб биоразнообразию; – эстетическая ценность (готовность платить)

Составляющие ценности ресурсов микобиоты

Оценка прямой стоимости биологических ресурсов основана на анализе рыночной стоимости собранной биомассы и продуктов ее переработки. Таким образом, формирование цены на биоресурсы подчиняется рыночным законам и ограничениям. При этом следует учитывать способы получения ресурса, поскольку есть природные системы, специально сориентированные на производство определенных биологических ресурсов и системы, из которых изъятие биоресурсов происходит стохастически. По некоторым данным, по суммарной стоимости производимых ресурсов первый тип систем значительно превышает второй, однако стоимость ресурсов, изымаемых из природных систем второго типа, также очень высока.

Ценность прямого использования грибных ресурсов, т.е. стоимость грибов, собираемых и потребляемых населением региона, может быть оценена следующим образом:

$$C_{ПИ} = S_{Л} \cdot П_{СР} \cdot C_{Г},$$

где $C_{ПИ}$ – стоимость прямого использования грибных ресурсов региона; $S_{Л}$ – площадь лесов региона (га); $П_{СР}$ – средняя продуктивность грибов в лесах региона (кг/га/год); $C_{Г}$ – среднерыночная стоимость грибов (руб./кг).

Согласно нашим расчетам [10], стоимость прямого использования всех съедобных грибов Оренбургской области составляет 366,1 млн руб./год, исходя из данных о средней урожайности видов и среднерыночной стоимости грибов 100 руб./кг.

Прямое использование грибных ресурсов непосредственно связано еще с одним аспектом стоимости грибов – как компонента рекреационного потенциала территории. Этот аспект рекреации становится значимым только в осеннее время, на которое приходится пик продукции грибов региона. Проведенные нами социологические исследования [13] показали, что примерно одна треть респондентов (30,9 ± 1,3 %), вне зависимости от проживания в городской или сельской местности, ежегодно выезжает на природу с целью сбора грибов. Следует отметить, что для городских жителей во многих случаях сбор грибов является скорее основанием для выезда на природу, нежели целью. Грибы являются объектом сбора как в рамках организованного туризма, так и стихийного. Во втором случае учет транспортных и прочих расходов, применяемых при расчете рекреационного потенциала территории, практически невозможен.

Экономическая оценка многих составляющих стоимости ресурсного потенциала весьма проблематична. Это в особенности относится к оценке стоимости косвенного использования и стоимости отложенной альтернативы. Оценка косвенной стоимости, т.е. выполняемых микобиотой экосистемных функций, складывается из стоимостей выполнения ею отдельных функций – деструкционной, продукционной, регуляционной и индикационной.

Стоимость выполнения отдельными частями биоты своих экосистемных функций, судя по всему, составляет большую долю в общей стоимости грибных ресурсов региона. В мировой практике расчет такой стоимости биологических ресурсов базируется на оценке годового депонирования углекислого газа лесами и болотами, а также с учетом экономического эффекта от рекреации [5]. Деструкция древесины грибами может рассматриваться в качестве процесса, обратного депонированию углекислого газа, т.е. с экономической точки зрения должна оцениваться как убыточная. Однако деструкционная деятельность грибов обеспечивает поступление в экосистемы ряда соединений в относительно легко усваиваемой форме, необходимых для роста растений, т.е. является условием депонирования углерода лесными экосистемами в следующий

период времени. Таким образом, деятельность системы редуцентов является неотъемлемой частью системы круговорота углерода и других элементов в экосистемах. Это затрудняет оценку косвенной стоимости грибного компонента экосистем, поскольку неотъемлемая часть системы не может оцениваться отдельно. Другими словами, в экосистеме все элементы системы круговорота углерода вносят равную лепту в процесс депонирования углекислого газа древесными растениями, однако экономической оценке подлежит только общий итог их деятельности – количество депонированного углерода. Соответственно, вычленение вкладов отдельных компонентов системы в формирование общей стоимости практически невозможно.

Исходя из вышесказанного, косвенная стоимость системы редуцентов может быть в первом приближении оценена как эквивалент стоимости количества углекислого газа, депонируемого приростом древесных растений, благодаря устойчивому функционированию системы редуцентов лесной экосистемы. По данным Н.И. Базилевич [1], в широколиственных лесах ежегодный прирост древесины и зеленой массы сопровождается депонированием углерода в количестве 3045 кг/га. Пересчет депонированного углерода на количество углекислого газа дает величину, равную 11,17 тонны CO_2/га. Согласно Киотскому протоколу, стоимость депонирования одной тонны углекислого газа может составлять $10-50. В этом случае косвенная стоимость системы редуцентов в лесных экосистемах области будет равна:

$$C_{СР} = M_{CO2} \cdot S_{Л} \cdot C_{CO2},$$

где $C_{СР}$ – косвенная стоимость системы редуцентов региона; $S_{Л}$ – площадь лесов региона (га); C_{CO2} – стоимость 1 тонны депонированного CO_2 согласно Киотскому протоколу ($/тонна); M_{CO2} – количество углекислого газа, депонированного в ежегодном приросте (тонн). Итак, косвенная стоимость использования системы редуцентов в лесах региона может быть оценена в 60,5–302,7 млн долларов США в год.

Оценка индикационной и регуляционной функции микобиоты выглядит еще более проблемной, несмотря на несомненную ценность этих функций для существования экосистем и для деятельности человека.

Оценка продукционной функции включает в себя учет биомассы плодовых тел грибов, образующихся за определенный срок на определенной территории. Стоимость выполнения этой функции складывается из ценности биомассы грибов, употребляемых другими организмами (паразитические грибы, насекомые-микофаги, другие беспозвоночные, позвоночные). Эта стоимость практически не учитываема.

Оценка стоимости отложенной альтернативы также сопряжена с определенными проблемами, обусловленными самим объектом оценки, т.е. стоимостным выражением будущей возможности получения прибыли от использования грибных ресурсов. По этой причине стоимость альтернативы оценивается через посредство выявления эстетической ценности объектов, также учитываемой при выявлении ценности неиспользования.

Как отдельные биологические виды, так и среда обитания в целом могут восприниматься как некоторая необходимость; могут быть оценены за их красоту и через возникающий вследствие этого рекреационный потенциал территории. Критерий эстетической ценности зачастую подвергается критике из-за своей неопределенности и антропоцентричности, поскольку эстетическая привлекательность – очень субъективная категория, способная значительно изменяться через какое-то время, так как во многом определяется культурными и экономическими условиями [21]. Кроме того, эстетический критерий традиционно применяется по отношению к крупным млекопитающим или растениям и гораздо сложнее применим в отношении грибов.

Эстетическая ценность является одной из составляющих стоимости неиспользования, в которую входят стоимость существования и стоимость наследования. Стоимость существования отражает выгоды индивидуума или общества, получаемые только от знания, что данные товары или услуги существуют. При оценке стоимости существования используются упрощенные экономические подходы, основанные на концепции «готовности платить» [5]. При этом применяются социологические методы (анкетирование или опрос населения для оценки ресурсного потенциала) или косвенные методы, в частности метод транспортно-путевых затрат, отражающих ценность объектов. Обычно стоимость неиспользования рассчитывается для природных комплексов, однако мы применили те же социологические методы для получения информации о стоимости существования грибов региона.

По данным российских ученых [3], готовность платить за существование природных комплексов в нашей стране составляет около 1 доллара с человека. Однако вычленение готовности платить за грибные организмы из общей эстетической стоимости

природных комплексов затруднительно, так как «готовность платить» включает в себя не только эстетическую ценность грибов, но и их потенциальную потребительскую стоимость (иными словами – готовность платить за возможность когда-либо в перспективе воспользоваться имеющимися ресурсами грибов).

Нами было проведено анкетирование для выяснения «готовности платить» населения Оренбургской области за сохранение природных ресурсов [13]. Результаты исследования показали, что большинство опрошенных (74,8 %) (82,7 % городских и 64,5 % сельских респондентов) положительно оценивают возможность собственных финансовых вкладов в сохранение природных ресурсов региона. Респондентам также было предложено оценить идею о внесении собственных средств на сохранение наиболее продуктивных местообитаний грибов в районах проживания. Более половины опрошенных (66,4 %) согласились вкладывать личные средства в сохранение грибных ресурсов региона. Это решение является более популярным у городских жителей, чем у сельских; аналогично варьируют и суммы вкладов (таблица).

Готовность платить за сохранение грибных ресурсов региона

Группы респондентов	Готовы платить (%)	Суммы вкладов (руб/год)	
		Среднее	Процент от заработной платы
Городские	72,8	805,8	1,92
Сельские	58,1	412	1,96

Готовность населения области платить за сохранение грибных ресурсов можно оценить по следующей формуле:

$$С_Э = Н \cdot П(\%) \cdot S,$$

где $С_Э$ – стоимость эстетическая (готовность платить); Н – численность населения области; П – доля жителей, готовых платить (%); S – ежегодный вклад (руб.).

Таким образом, эстетическая стоимость грибных ресурсов региона приблизительно составляет:

$$С_Э = 2{,}2 \text{ млн чел.} \cdot 66{,}4\,\% \cdot 100 \text{ руб./год} = 146{,}1 \text{ млн руб./год.}$$

Помимо эстетической ценности, к стоимости неиспользования относится и собственная ценность видов. По критерию собственной ценности все виды имеют подлинную собственную ценность, которая является независимой от любой прямой или косвенной полезности для людей [18, 23]. С биологической точки зрения, каждый из видов грибов является продуктом длительного эволюционного развития, что находит отражение в особенностях строения и отношений со средой. Именно этот подход определяет ценность каждого из отмеченных видов. Однако до сих пор отсутствуют разработанные подходы к реальной оценке стоимости биоразнообразия [17]. Это связано, в первую очередь, с трудностями, возникающими при оценке выгод от существования отдельных видов. Только некоторые виды биоразнообразия обладают собственной экономической стоимостью – их можно продавать и измерять через посредство прямого использования отдельных видов или экологического туризма.

Один из возможных способов частичной оценки видового разнообразия – оценка стоимости редких видов посредством определения предотвращенного ущерба этим видам, исходя из такс за нанесенный ущерб. Величина предотвращенного ущерба редким видам может быть определена по формуле:

$$У_{ПР} = \sum_{i=1}^{N} (No_i \cdot H_i) \cdot K_p,$$

где $У_{пр}$ – оценка в денежной форме величины предотвращенного экологического ущерба, тыс. руб., $i = 1, 2, 3, \ldots, N$ – количество видов; No_i – общее число особей i-го вида, обитающих на данной территории, экз.; H_i – такса за ущерб данному виду, руб.; K_p – региональный коэффициент биоразнообразия [7].

Коэффициент регионального разнообразия для Оренбургской области равен 8,1; такса за уничтожение или незаконный сбор каждого экземпляра гриба согласно приказу Минприроды России от 04.05.1994 № 126 – 0,15 минимального размера оплаты труда.

Исходя из вышеприведенных условий и численности видов грибов, которые могут быть отнесены к редким на территории Оренбургской области, приблизительная величина предотвращенного ущерба разнообразию грибов региона составляет 31,6 тыс. руб./год.

Одним из компонентов общей экономической оценки биоты ксилотрофных грибов является стоимость экономических потерь лесного хозяйства вследствие деятельности патогенных видов. В настоящее время точ-

ные данные о поражении лесов региона фитопатогенными грибами отсутствуют, что, естественно, затрудняет определение величины экономического ущерба от деятельности грибов – биотрофов.

Таким образом, стоимость ресурсного потенциала биоты грибов региона включает в себя стоимость используемых ресурсов, стоимость сохранения биологических видов, эстетическую стоимость микобиоты (готовность платить). По приблизительным оценкам общая экономическая ценность этой части ресурсного потенциала микобиоты составляет 350,4 тыс.руб./год. Однако большая часть экономической ценности ресурсного потенциала представлена стоимостью косвенного использования, поскольку в природе отсутствует естественная альтернатива микобиоте по специфике и интенсивности выполняемых экосистемных функций. С ее учетом общая ценность ресурсного потенциала микобиоты составляет приблизительно 1936 млн руб./год.

Естественно предположить, что ценность ресурсного потенциала биоты ксилотрофных грибов соседних регионов, отличающихся большей лесистостью, значительно выше. Тем не менее можно сделать вывод, что вклад микобиоты в общую ценность ресурсного потенциала биоты Южного Приуралья значителен и это обусловливает необходимость принятия специальных мер для сохранения и рационального использования ее ресурсов.

Список литературы

1. Базилевич Н.И. Биогенные и абиогенные процессы в лесных, степных и пустынных экосистемах // Биогеография и география почв: матер. XXIII Междунар. географ. Конгресса. Секция 4. – М., 1976. – С. 58–62.

2. Бобылев С.Н. Экономика сохранения биоразнообразия (повышение ценности природы). – М.: Наука, 1999. – 88 с.

3. Бобылев С.Н., Медведева О.Е., Сидоренко В.Н., Соловьева С.В., Стеценко А.В., Жушев А.В. Экономическая оценка биоразнообразия / под. ред. С.Н. Бобылева, А.А. Тишкова. – М., 1999. – 110 с.

4. Васильев С.В., Козицкий Я.И. Растительные ресурсы левобережной части Нижневартовского района // Биол. ресурсы и природопользование. Вып.1. – Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского пед. ин-та, 1997. – С. 5–19.

5. Диксон Д., Скура Л., Карпентер Р., Шерман П. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. – М.: Изд-во «Вита», 2000. – 272 с.

6. Ильина Л.Н. Изучение растительных ресурсов с позиций экономической географии // Раст. ресурсы, 1976. Т.XII, вып.2. – С. 161–170.

7. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. – М., 1999. – 46 с.

8. Сафонов М.А. Структура сообществ ксилотрофных грибов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 269 с.

9. Сафонов М.А. Маркеры ресурсного потенциала региональной микобиоты // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – Вып.3(41). – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2005. – С. 53–58.

10. Сафонов М.А. Основы управления ресурсным потенциалом биоты ксилотрофных грибов. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 130 с.

11. Сафонов М.А., Десятова О.А., Рябцов С.Н., Ширин Ю.А. Урожайность грибов-макромицетов в березняках южных отрогов Уральских гор (Тюльганский район Оренбургской области) // Труды Института биоресурсов и прикладной экологии. – Вып. 3. – 2003. – С. 32–36.

12. Сафонов М.А., Сафонова Т.И. Теоретические и практические подходы сохранения биоразнообразия микобиоты Южного Приуралья // Вестник ОГУ. – 2010. – № 6(112). – С. 29–33.

13. Сафонов М.А., Наточий В.В. Оценка состояния окружающей среды – социологический аспект // Тр. Ин-та биоресурсов и прикладной экологии. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2004. – С. 88–91.

14. Сафонова Т.И. Ресурсы лекарственных грибов Оренбургской области // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2010. – № 4. – С. 70–71.

15. Ямпольский А.Л. Концептуальные вопросы методики эколого-экономической оценки торфяных болот // Биол.ресурсы и природопользование. – Вып.7. – Сургут: Изд-во «Дефис», 2004. – С. 108–118.

16. Barbier E.B. Economics, Nature-Resource Scarcity and Development. Earthscan Publications. – London, 1989. – 233 pp.

17. Brown K., Pearce D., Perrings C., Swanson T. Economics and the Conservation of Global Biological Diversity. Global Environment Facility Working Paper, No.2. – Washington, 1993. – 132 p.

18. Callicot J.B. On the intrinsic value of nonhuman species // The preservation of species. – Princeton Univeristy Press. Princeton, New Jersey, USA. 1986. – P. 138–172.

19. Constanza R. Ecological Economics: a research agenda. // Struct. Change Econ. Dyn., 2. – 1991. – P. 335–342.

20. Constanza R., Daly H.E. Natural capital and sustainable development.// Conserv. Biol., 6. – 1992. – P. 37–46.

21. De Leo G.A., Levin S. The multifaceted aspects of ecosystem integrity. // Conservation Ecology [online]1(1): 3. 1997. URL: http://www.consecol.org/vol1/iss1/art3.

22. Harte M.J. Ecology, sustainability, and environment as capital. // Ecol. Econ., 15 (1995). – P. 157–164.

23. Naess A., Rothenberg D. Ecological community and lifestyle. – Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1989. – 412 p.

24. Pearce D., Turner R.K. Economics of Natural Resources and the Environment. – Harvester Wheatsheaf, Hemel Hampstead, 1990. – 378 p.

25. Wasser S.P., Sytnik K.M., Buchalo A.S., Solomko E.F. Medicinal mushrooms: Past, present and future // Укр. б отан. ж. – 2002. – 59, № 5. – С. 499–524.

References

1. Bazilevich N.I. Biogennye i abiogennye protsessy v lesnykh, stepnykh i pustynnykh ekosistemakh [Biogenic and abiogenic processes in the forest, steppe and desert ecosystems] // Biogeography and soil geography. Proccedings XXIII International Geographical Congress. Section 4. M., 1976. pp. 58–62.

2. Bobylev S.N. Economika sokhranenia bioraznoobrazia (povyshenie tsennosti prirody) [Economics of biodiversity preservation (increasing the value of nature)]. M.: Nauka, 1999. 88 p.

3. Bobylev S.N., Medvedev P.U, Sidorenko V.N., Solovieva S.V., Stetsenko A.V., Gushev A.V. Economicheskaja otsenka bioraznoobrazija [Economic valuation of biodiversity]. M, 1999. 110 p.

4. Vasiliev S.V., Kozitskiy Ya.I. Rastitelnye resursy levobereznoj chaste Niznevartovskogo rajona [Plant resources of

the left-bank part of Niznevartovsk district] // Biol.resources and nature management. V.1. Nizhnevartovsk: Izd-vo Niznevartovsk Pedagogical Institute, 1997. pp. 5–19.

5. Dickson D., Skoura H.P., Carpenter R., Sherman P. Economicheskij analiz vozdejstvij na okruzajuschuju sredu [Economic analysis of environmental impacts]. M: Publishing house «Vita», 2000. 272 p.

6. Ilyina L.N. Izuchenie rastitelnykh resursov s pozitzii economicheskoj geographii [The study of plant resources from the position of economic geography] // Rast.resources, 1976. T.XII, issue 2. pp. 161–170.

7. Metodika opredelenija predotvraschennogo ecologicheskogo uscherba [Technique of definition of prevented ecological damage]. Moscow, 1999. 46 p.

8. Safonov M.A. Structura soobschestv ksylotrophnykh gribov [Community structure of xylotrophic fungi]. Ekaterinburg: UrO Ran, 2003. 269 p.

9. Safonov M.A. Markery resursnogo potentciala regionalnoj mikobioty [Markers of resource potential of regional mycobiota] // Vestnik of the Orenburg state pedagogical University. Issue 3(41). Orenburg: Publishing house of the OGPU, 2005. pp. 53–58.

10. Safonov M.A. Osnovy upravlenia resursnym potentcialom boity ksylotrophnykh gribov [Basis of management of the resource potential of the biota of xylotrophic fungi]. Ekaterinburg: UrO RAN, 2005. 130 p.

11. Safonov M.A., Desiatova O.A., Riabtsov S.N., Shirin Y.A. Urozhainost gribov-makromycetov v berezniakakh yuznykh otrogov Uralskikh gor (Tyulganskiy rajion Orenburgskoji oblasti) [Yield of macromycetes in birch forests on the southern spurs of the Ural mountains (Tyulgansky district of the Orenburg region) // Proceedings of Institute of bio-resources and applied ecology. Issue 3. 2003. pp. 32–36.

12. Safonov M.A., Safonova T.I. Teoreticheskie I practicheskie podkhody k sokhraneniju bioraznoobrazija mikobioty Juznogo Priuralja [Theoretical and practical approaches of conservation of biodiversity of the mycobiota in the Southern Preurals] //Vestnik of the Orenburg State University, no. 6 (112), 2010. pp. 29–33.

13. Safonov M.A., Natochyi V.V. Otcenka sostojanija okruzajuschej sredy sotciologicheskij aspect [Estimation of environmental state sociological aspects] // Proc. The Institute of biological resources and applied ecology. Orenburg: Publishing house of the OGPU, 2004. pp. 88–91.

14. Safonova T.I. Resursy lecarstvennykh gribov Orenburgskoj oblasti [Resources of medicinal mushrooms of the Orenburg region] // Vestnik of Orenburg State University no. 4, 2010. pp. 70–71.

15. Yampolsky A.L. Kontceptualnye voprosy metodiki ecologo-economicheskoyi otsenki torphianykh bolot [Conceptual questions of methods of ecological-economic assessment of peatlands] // Biological resources and nature management. Issue 7. Surgut: Publishing house «Hyphen», 2004. S. 108–118.

16. Barbier E.B. Economics, Nature-Resource Scarcity and Development. Earthscan Publications. London, 1989. 233 p.

17. Brown K., Pearce D., Perrings C., Swanson T. Economics and the Conservation of Global Biological Diversity. Global Environment Facility Working Paper, No.2. Washington, 1993. 132 p.

18. Callicot J.B. On the intrinsic value of nonhuman species // The preservation of species. Princeton Univeristy Press. Princeton, New Jersey, USA. 1986. pp. 138–172.

19. Constanza R. Ecological Economics: a research agenda // Struct. Change Econ. Dyn., 2., 1991. pp. 335–342.

20. Constanza R., Daly H.E. Natural capital and sustainable development.// Conserv. Biol., 6., 1992. pp. 37–46.

21. De Leo G.A., Levin S. The multifaceted aspects of ecosystem integrity. // Conservation Ecology [online]1(1): 3. 1997. URL: http://www.consecol.org/vol1/iss1/art3.

22. Harte M.J. Ecology, sustainability, and environment as capital. // Ecol. Econ., 15 (1995). pp. 157–164.

23. Naess A., Rothenberg D. Ecological community and lifestyle. — Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1989. 412 p.

24. Pearce D., Turner R.K.. Economics of Natural Resources and the Environment. — Harvester Wheatsheaf, Hemel Hampstead, 1990. 378 p.

25. Wasser S.P., Sytnik K.M., Buchalo A.S., Solomko E.F. Medicinal mushrooms: Past, present and future 2002. 59, no. 5. pp. 499–524.

Рецензенты:

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

Паршина Т.Ю., д.б.н., доцент, профессор кафедры зоологии, экологии и анатомии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Макринова Е.И., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой сервиса и туризма Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 23.03.2014.

УДК 711.3:502.2

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Орлова И.В.

ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН», Барнаул, e-mail: inna_orlova11@mail.ru

В статье предложены методика и критерии выделения функциональных зон на землях сельскохозяйственного назначения с учетом геоэкологических требований к режимам и ограничениям природопользования. Рассмотрены существующие виды функционального зонирования земель сельскохозяйственного назначения: агроэкологическое, эколого-ландшафтное, эколого-экономическое, кластерное и бассейновое. Представленная методика функционального зонирования территории основана на интеграции ландшафтного (геосистемного) и эколого-экономического подходов и включает в себя оценку устойчивости ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию, их агропроизводственного качества, степени сельскохозяйственных воздействий на ландшафты. Выделяются три функциональные зоны с различными видами и режимами сельскохозяйственного природопользования: 1) зона экономически целесообразного использования ландшафтов (с подзонами интенсивного и экстенсивного их использования); 2) зона адаптивного использования ландшафтов и 3) зона сохранения ландшафтов.

Ключевые слова: функциональное зонирование, земли сельскохозяйственного назначения, режимы использования, природопользование, охрана ландшафтов

FUNCTIONAL ZONING OF AGRICULTURAL LANDS FOR BALANCED NATURE MANAGEMENT

Orlova I.V.

Institute for Water and Environmental Problems (IWEP SB RAS), Barnaul, e-mail: inna_orlova11@mail.ru

The paper proposes methods and criteria for identifying functional zones on agricultural lands based on geo-ecological requirements for regimes and restrictionsof nature management. The existing types of functional zoning of agricultural lands, i.e. agro-environmental, ecological-landscape, ecological-economic, cluster and basin ones. An author's method of functional territory zoning is based on the integration of landscape (geosystem) and environmental-economic approaches. The developed method includes an assessment of landscapes' resistance to agriculture, their agroindustrial quality and the degree of impact on agricultural landscapes. Thus, three functional areas with different types and modes of agricultural nature management are specified: 1) a zone of cost-effective use of landscapes (with subzones of intensive and extensive use); 2) a zone of adaptive landscape use; 3) a zone of landscape conservation.

Keywords: functional zoning, agricultural lands, modes of use, nature management, protection of landscapes

Особая роль земель сельскохозяйственного назначения в обеспечении нашей страны продуктами питания и сырьем, формировании среды обитания для растительного и животного мира, выполнении различных средо- и ресурсоформирующих функций, а также в обеспечении территориального экологического равновесия предполагает их рациональное и бережное использование, воспроизводство и сохранение. Однако, несмотря на то, что в Градостроительном Кодексе РФ предусмотрена процедура зонирования территорий поселений, городских округов и муниципальных районов, проблемы зонирования и регламентации режимов использования земель сельскохозяйственного назначения до сих пор не получили своего решения и законодательной поддержки, что и предопределяет высокую актуальность исследования.

Зонирование – дифференциация территории по зонам, своеобразное расслоение географического пространства, где каждый слой – это зона. Под зоной понимают участок территории, выделенный с определенной целью по количественным и качественным критериям, для реализации конкретных функций. Ареал зоны обычно разорван, что отличает зонирование от районирования и сближает задачи зонирования с типологическим картографированием [3].

В зависимости от приоритетных целей территориального развития в научной литературе предлагается выделять три вида зонирования:

1) разрешительно-ограничительное (градостроительное, земельно-правовое, зонирование лесного фонда и др.);

2) ограничительно-экологическое;

3) организационно-управленческое (функциональное, оценочное и др.) [1].

Функциональное зонирование, относящееся в данной типологии к третьему виду, представляет собой инструмент регулирования территориального развития,

в котором определяются границы, функциональное назначение, режимы и регламенты использования зон, на основе выявленных в процессе анализа территории участков, однородных по природным признакам и характеру хозяйственного использования.

Цель исследования заключается в разработке методов и критериев выделения функциональных зон с учетом геоэкологических требований к режимам и ограничениям природопользования на землях сельскохозяйственного назначения для разработки системы мероприятий, направленных на сохранение, воспроизводство и охрану природно-ресурсного потенциала территории.

Материалы и методы исследования

В мировой науке сложилось несколько основных подходов к функциональному зонированию сельскохозяйственных территорий:

– на основе агроэкологического подхода осуществляется агроэкологическое зонирование, суть которого заключается в изучении агроэкологических факторов и режимов территории по отношению к отдельным видам или группам сельскохозяйственных растений с выделением агроэкологически однотипных участков, которые, в свою очередь, рассматриваются в качестве природной основы для выбора оптимальных систем ведения хозяйства, установления состава, площадей и степени трансформации угодий, схемы размещения севооборотов, их полей и рабочих участков, устройства сенокосов, пастбищ и др. [11, 13 и др.]. В результате проводится разграничение земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с их существующими и потенциальными уровнями пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур:

– эколого-ландшафтное, а также близкое к нему по сути агроландшафтное зонирование [2, 6, 10 и др.] – основано на интеграции экологического и ландшафтного (геосистемного) подходов. Эти виды зонирования предполагают организацию сельскохозяйственного природопользования на разных уровнях ландшафтной дифференциации территории: местностях, урочищах, фациях, к которым на основе учета экологических факторов и ограничений подбирают системы ведения сельского хозяйства и природоохранные мероприятия;

– на основе эколого-экономического подхода разрабатываются такие виды зонирования, как эколого-экономическое [14, 15]; эколого-хозяйственное [4], эколого-функциональное [8], суть которых заключается в учете как природно-экологических, так и социально-экономических факторов сельскохозяйственного природопользования;

– кластерный подход к зонированию территории (кластерное зонирование) позволяет выделять территории с повышенной плотностью застройки и инфраструктуры на заранее определенных участках с целью сохранения на оставшейся территории как можно больших площадей сельскохозяйственных угодий и открытого пространства, в том числе природоохранного значения [12]. Кластерное зонирование наиболее целесообразно для использования в полусельской или пригородной местности;

– бассейновый подход к зонированию водосборной территории, чаще всего основан на интеграции бассейнового подхода с другими методами в зависимости от целей исследования [5, 14 и др.].

На основе интеграции ландшафтного (геосистемного) и эколого-экономического подходов нами предлагается оригинальная методика функционального зонирования земель сельскохозяйственного назначения, включающая в себя оценку потенциальной природной устойчивости ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию, степени этого воздействия и оценку агропроизводственного качества ландшафтов, представленные в работе [7]. Данная методика апробирована для ряда модельных участков аграрно-развитых территорий юга Западной Сибири на разном иерархическом уровне организации ландшафтов (урочищ, групп урочищ и местностей).

Устойчивость ландшафтов (на уровне урочищ) оценивается с помощью 17 почвенно-ландшафтных показателей, которые наиболее полно отображают способность природных систем выдерживать сельскохозяйственные нагрузки. По шкале балльных оценок учитываются: геохимическое положение ландшафта, характер рельефа, крутизна склона, объемная масса почвы, мощность гумусового горизонта, степень засоленности почв и др. В результате выделяются участки с неустойчивыми или малоустойчивыми ландшафтами, требующими особой осторожности при осуществлении в их пределах хозяйственной деятельности и, соответственно, участки, ландшафты которых способны выдержать большую сельскохозяйственную нагрузку.

Оценка агропроизводственного качества ландшафтов основывается на анализе показателей ландшафтной структуры из базы данных ИВЭП СО РАН, материалов экспедиционных исследований автора, данных агропроизводственных обследований и оценок почв АлтНИИЗАПСИБГипрозема (в настоящее время ликвидированного) и статистических показателей, характеризующих эффективность и производительность сельскохозяйственного производства.

В результате выделяются три функциональные сельскохозяйственные зоны:

I. Зона экономически целесообразного использования ландшафтов (7 и более баллов).

а) Подзона использования в интенсивном режиме (10 баллов и более).

б) Подзона использования в экстенсивном режиме (7–9 баллов).

II. Зона экологически адаптивного использования ландшафтов (4–6 балла).

III. Зона использования ландшафтов в режиме сохранения (0–3 балла) (таблица).

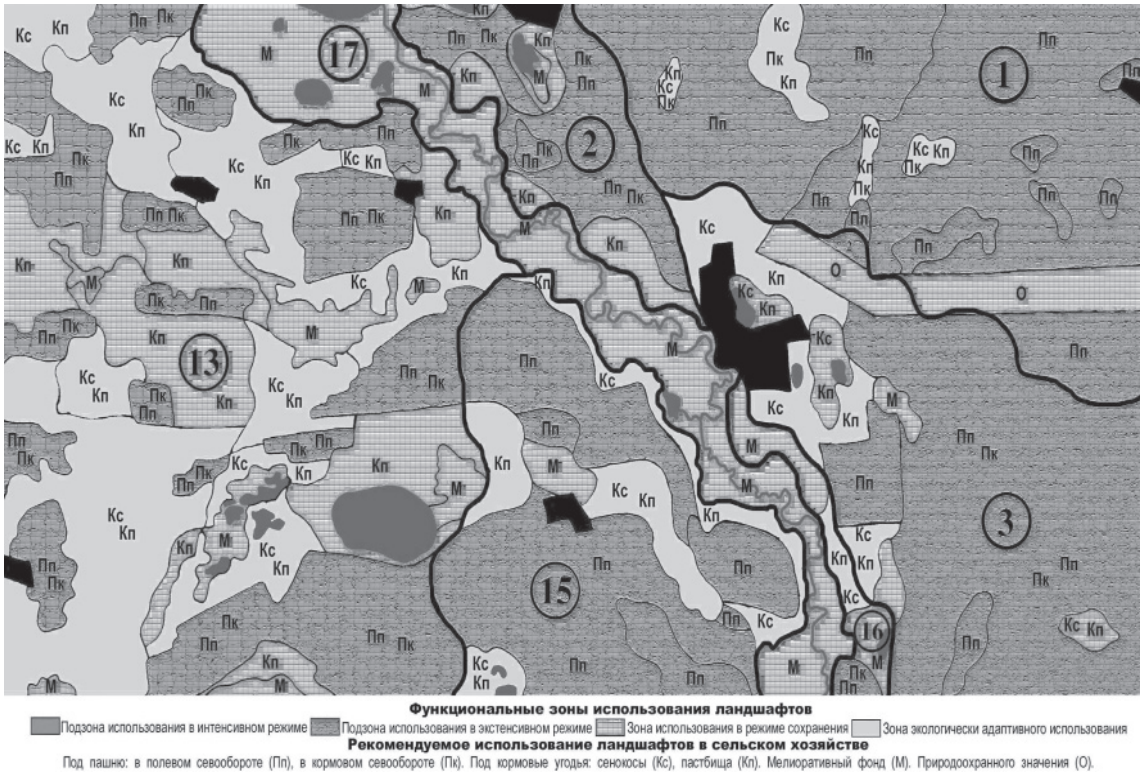
Отдельно выделяются участки территории с режимом восстановления ландшафтов, нарушенных в процессе сельскохозяйственного использования.

Объект исследования. Функциональное зонирование земель сельскохозяйственного назначения выполнено на примере территории Бурлинского ключевого участка, расположенного в западной части бассейна реки Бурла, в районе с. Бурла – административного центра Бурлинского района (Алтайский край) (рисунок). Данная оценка актуальна в связи с сильным сельскохозяйственным воздействием на ландшафты бассейна р. Бурла и потребностью в осуществлении сбалансированных систем природопользования в связи с наличием здесь уникальной озерно-речной Бурлинской системы и сохранившимися редкими видами растений и животных.

Шкала выделения функциональных зон
(в скобках указана балльная оценка категории)

Степень устойчивости ландшафтов	Агропроизводственное качество ландшафтов							
	Пахотных угодий				Кормовых угодий			
	Лучшего и хорошего (7)	Хорошего (6)	Хорошего и среднего (5)	Среднего (4)	Ниже среднего (3)	Низкого (2)	Низкого и очень низкого (1)	Очень низкого (0)
Устойчивые (4)	11	10	9	8	7	6	5	4
Относительно устойчивые (3)	10	9	8	7	6	5	4	3
Малоустойчивые (2)	9	8	7	6	5	4	3	2
Неустойчивые (1)	8	7	6	5	4	3	2	1
Весьма неустойчивые (0)	7	6	5	4	3	2	1	0

Согласно физико-географическому районированию Алтайского края территория Бурлинского ключевого участка относится к Кулундинской провинции, которую в изучаемых границах слагают 7 типов местностей (рисунок) с их топологическими подразделениями – урочищами [5].



Функциональное зонирование территории Бурлинского ключевого участка (номерами обозначены типы местностей)

Коренными зональными структурами здесь являются обширные плоские и слабоволнистые озерно-аллювиальные равнины с типчаково-ковыльными сухими и разнотравно-типчаково-ковыльными засушливыми степями на темно-каштановых и каштановых почвах, черноземах южных, солонцеватых и солонцах степных (местности 1, 2) и пологие склоны озерных котловин с полынно-типчаковыми сухими степями на каштановых почвах (местность 3). Местность 13 представляет собой плоскую озерно-займищную дельтовую равнину с разнотравно-ковыльными степями в комплексе с полынно-типчаковыми сообществами на черноземах южных и солонцеватых с тростниковыми займищами на солодях луговых, болотно-торфянисто-глеевых почвах и солончаках болотных.

В средней части территория участка пересекается рекой Бурла, ее поймой и пойменной плоской поверхностью с озерами, протоками, старицами, болотами с тростниковыми, осоковыми, вейниковыми сообществами, закустаренными галофитно-злаковыми остепненными лугами на лугово-болотных и торфянисто-болотных аллювиальных, лугово-аллювиальных солончаковатых почвах, солончаках луговых и солонцах (местности 15, 16, 17).

Многолетнее сельскохозяйственное использование территории бассейна р. Бурла привело к почти полному преобразованию естественных природных ландшафтов (за исключением солончаков, солонцов, болот, колок, оврагов). Доля земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время достигает 90% от общей площади Бурлинского района, что, в свою очередь, способствует развитию дефляционных и эрозионных процессов, разрушающих почвенное плодородие, снижению биологического разнообразия и нарушению экологического территориального равновесия.

Результаты исследования и их обсуждение

Относительно устойчивые ландшафты хорошего и среднего агропроизводственного качества, расположенные на слабовыраженных мезоповышениях и пологих (1–2°) склонах озерно-аллювиальной равнины объединены в *зону экономически целесообразного использования ландшафтов,* в подзону использования ландшафтов в экстенсивном режиме. Обладая сравнительно высоким потенциальным плодородием, почвы данной зоны подвержены влиянию дефляционных процессов и испытывают явный дефицит влаги, что снижает их агропроизводственное качество и лимитирует интенсивное использование в земледелии.

Ландшафты данной зоны рекомендуется использовать под пашню в полевом севообороте с применением зернопаровой почвозащитной системы земледелия, в которой в посевах преобладают зерновые продовольственные (яровая пшеница, озимая рожь) и фуражные (ячмень, овес и др.) культуры. Значительные площади пашни отводятся под сидеральные пары.

Необходимым условием экологоприемлемого сельскохозяйственного природопользования в данной зоне является соблюдение комплекса агротехнических приемов и мероприятий: безотвальная обработка полей и посев с сохранением стерни на поверхности, полосное размещение паровых участков и посевов поперек направления дефляционно опасных ветров, создание буферных полос из многолетних трав, залужение сильноэродированных почв, посевы кулис из высокостебельных растений, мульчирование поверхности полей соломой, применение минеральных и органических удобрений, влагонакопление и влагозадержание и др.

Малоустойчивые ландшафты среднего, ниже среднего и низкого агропроизводственного качества, расположенные по плоским понижениям озерно-аллювиальной и озерно-займищной равнин, а также в пойме и на террасах р. Бурла входят в *зону экологически адаптивного использования ландшафтов*, которое подразумевает введение разнообразных ограничений на формы и интенсивность природопользования.

Для ландшафтов, отнесенных к этой зоне, характерна высокая мозаичность почвенного покрова, что обусловливает его неравномерное увлажнение и различный температурный режим, снижает агропроизводственное качество и усложняет механизированную обработку. Значительная часть почв в зоне засолена, при этом солонцы обычно не составляют сплошные массивы, а залегают среди других типов почв пятнами, значительно снижая почвенное плодородие. Данные ландшафты рекомендуется использовать в качестве кормовых угодий и частично под пашню в кормовом севообороте для скороспелых культур. Большинство угодий нуждается в тех или иных мерах мелиорации.

Неустойчивые ландшафты низкого и очень низкого агропроизводственного качества, а также неиспользуемые в сельском хозяйстве формируют *зону использования ландшафтов в режиме сохранения*, под которым понимаются вводимые значительные ограничения на формы и интенсивность эксплуатации ландшафтов для обеспечения их естественного развития в условиях, исключающих негативное сельскохозяйственное воздействие.

Ландшафты данной зоны условно можно разделить на две группы: первая группа – болотные, лесные, водные природные системы – характеризуется высокими природоохранными, средозащитными и мелиоративными функциями; вторая – солонцы и солончаки – обладает значительными средоформирующими, средорегулирующими функциями при весьма низких агропроизводственных качествах, вследствие чего их нецелесообразно вовлекать в сельскохозяйственное производство. В виде исключения некоторые участки возможно использовать в качестве естественных кормовых угодий при обязательном соблюдении экологоприемлемых норм выпаса скота. При этом необходимо создание биологического буфера для предохранения естественных водоемов и рек района от загрязнения, заиления, разрушения скотом и других неблагоприятных экологических факторов.

Также особую важность приобретает сохранение в этой зоне микрозаказников с целью сохранения еще не преобразованных сельскохозяйственной деятельностью участков, различных местообитаний животных, гнездовий птиц и т.д.

Отдельно следует выделять *участки территории с режимом восстановления ландшафтов,* под которым понимается временное изъятие территории из традиционного хозяйственного использования для реализации особых форм землепользования, цель которых – создание условий для реабилитации утерянных в связи с антропогенной деятельностью функций ландшафтов [9]. Большинство из этих нарушенных ландшафтов в настоящее время способно к самовосстановлению при снятии антропогенных нагрузок, и лишь небольшая часть их требует применения специальных мер для восстановления.

Выводы

Функциональное зонирование территории, основанное на интеграции ландшафтного (геосистемного) и эколого-экономического подходов позволяет выделять сельскохозяйственные зоны с различными видами и режимами природопользования:

1) зону экономически целесообразного использования ландшафтов (с подзонами интенсивного и экстенсивного их использования);

2) зону адаптивного использования;

3) зону сохранения.

Отдельно выделяются участки с восстановлением ландшафтов. Данное зонирование включает в себя оценку устойчивости ландшафтов к сельскохозяйственному воздействию и их агропроизводственное качество и учитывает степень сельскохозяйственных воздействий на ландшафты. Таким образом, использование функционального зонирования представляется весьма актуальным и эффективным инструментом для решения проблемы формирования сбалансированных систем природопользования на землях сельскохозяйственного назначения.

Список литературы

1. Болтанова Е.С. Зонирование земель // Сибирский юридический вестник. – 2012. – № 2 (57). – С. 33–37.

2. Гераськин М.М. Организация территории экспериментальных сельскохозяйственных предприятий в регионе на основе агроландшафтного микрозонирования // Регионология. – 2007. – № 4. – С. 98–105.

3. Истомина Е.А., Черкашин А.К. Применение математических методов и ГИС-технологий при функциональном зонировании территории // Экология ландшафта и планирование землепользования. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – С. 67–71.

4. Краснянская Е. В. Эколого-ландшафтное устройство территории сельскохозяйственных организаций Воронежской области (экономика и организация): автореферат дис. … канд. экон. наук. – М., 2011. – 24 с.

5. Ландшафтный подход к оценке природоохранных мероприятий в бассейне реки Бурла: Отчет по договору № 10/2001 // Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. – Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2001. – 129 с.

6. Маркова Л.А. Функциональное зонирование отдельных территорий предгорно-низкогорной зоны Алтая на основе ландшафтного подхода // Вестник Томского гос. университета. – 2008. – № 312. – С. 194–196.

7. Орлова И.В. Ландшафтное планирование для целей сельскохозяйственного природопользования (на примере Благовещенского района Алтайского края): дис…. канд. геогр. наук. – Барнаул, 2002. – 211 с.

8. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Эколого-функциональное зонирование Обь-Иртышского междуречья и охрана окружающей среды // Вестник Томского гос. университета. – 2007. – № 305. – С. 202–207.

9. Столбовой В.С., Савин И.Ю., Овечкин С.В., Сизов В.В. Почвенно-экологическое зонирование как стратегия экологически рационального использования земель // География и природные ресурсы. – 1996. – № 3. – С. 15–19.

10. Ямашкин А.А., Кликунов А.А. Ландшафтно-экологическое зонирование староосвоенного лесостепного региона на примере Пензенской области // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 3. – С. 58–62.

11. Agro-ecological zoning: guidelines / FAO. Rome: FAO Soils Bulletin 73. – 1996. – P. 78.

12. From Policy to Reality: Model Ordinances for Sustainable Development / Brian Ross, et al. St. Paul, MN: Minnesota Planning, Environmental Quality Board. – 2000. – P. 313.

13. Draft manual on agro-ecosystems analysis and agro-ecological zoning. Luang Drabang Province: LSUAFRP Field Report № 2004/06. – 2004. – № 6. – P. 54.

14. Martins Junior P.P., Ferreira O.C., Vasconcelos V.V., Jano D.R. Ecological-economical zoning and optimal design of land use of watersheds territories // Economy&Energy Ano XII. – 2010. – № 76. – P. 1–18.

15. Sombroek W.G. Introduction to the philosophy, concepts and methods of ecological-economic zoning; its use as a basic instrument for the conservation and sustainable development of Amazonia. In: Tratado de Cooperacion Amazonica (TCA). – Pro Tempere Secretariat, Lima, Peru. 1994. – P. 11–20.

References

1. Boltanova E.S. Zonirovanie zemel' // Sibirskij juridicheskij vestnik. 2012, no. 2 (57), pp. 33–37.

2. Geras'kin M.M. Organizacija territorii jeksperimental'nyh sel'skohozjajstvennyh predprijatij v regione na osnove agrolandshaftnogo mikrozonirovanija // Regionologija. 2007. no. 4, pp. 98–105.

3. Istomina E.A., Cherkashin A.K. Primenenie matematicheskih metodov i GIS-tehnologij pri funkcional'nom zonirovanii territorii // Jekologija landshafta i plani-rovanie zemlepol'zovanija. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000, pp. 67–71.

4. Krasnjanskaja E. V. Jekologo-landshaftnoe ustrojstvo territorii sel'skohozjajstven-nyh organizacij Voronezhskoj oblasti (jekonomika i organizacija): Avtoreferat dis. … kand. jekon. nauk. M., 2011, pp. 24.

5. Landshaftnyj podhod k ocenke prirodoohrannyh meroprijatij v bassejne reki Bur-la: Otchet po dogovoru № 10/2001 // Fondovye materialy IVJeP SO RAN. Barnaul: IVJeP SO RAN, 2001, pp. 129.

6. Markova L.A. Funkcional'noe zonirovanie otdel'nyh territorij predgorno-nizkogornoj zony Altaja na osnove land-

shaftnogo podhoda // Vestnik Tomskogo gos. univer-siteta. 2008, no. 312, pp. 194–196.

7. Orlova I.V. Landshaftnoe planirovanie dlja celej sel'skohozjajstvennogo prirodo-pol'zovanija (na primere Blagoveshhenskogo rajona Altajskogo kraja): dis…. kand. geogr. nauk. Barnaul, 2002, pp. 211.

8. Panchenko E.M., Djukarev A.G. Jekologo-funkcional'noe zonirovanie Ob'-Irtyshskogo mezhdurech'ja i ohrana okruzhajushhej sredy // Vestnik Tomskogo gos. univer-site-ta. 2007, no. 305, pp. 202–207.

9. Stolbovoj V.S., Savin I.Ju., Ovechkin S.V., Sizov V.V. Pochvenno-jekologicheskoe zo-nirovanie kak strategija jekologicheski racional'nogo ispol'zovanija zemel' // Geografija i prirodnye resursy. 1996, no. 3, pp. 15–19.

10. Jamashkin A.A., Klikunov A.A. Landshaftno-jekologicheskoe zonirovanie staroosvo-ennogo lesostepnogo regiona na primere Penzenskoj oblasti // Problemy regional'noj jeko-logii. 2013, no. 3, pp. 58–62.

11. Agro-ecological zoning: guidelines / FAO. Rome: FAO Soils Bulletin 73, 1996, hp. 78.

12. From Policy to Reality: Model Ordinances for Sustainable Development / Brian Ross, et al. St. Paul, MN: Minnesota Planning, Environmental Quality Board. 2000, hp. 313.

13. Draft manual on agro-ecosystems analysis and agro-ecological zoning. Luang Drabang Province: LSUAFRP Field Report № 2004/06. 2004, no. 6, hp. 54.

14. Martins Junior P.P., Ferreira O.C., Vasconcelos V.V., Jano D.R. Ecological-economical zoning and optimal design of land use of watersheds territories // Economy&Energy Ano XII. 2010, no. 76, pp. 1–18.

15. Sombroek W.G. Introduction to the philosophy, concepts and methods of ecological-economic zoning; its use as a basic instrument for the conservation and sustainable development of Amazonia. In: Tratado de Cooperacion Amazonica (TCA). Pro Tempere Secretariat, Lima, Peru. 1994, pp. 11–20.

Рецензенты:

Заносова В.И., д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул;

Кирста Ю.Б., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт водных и экологических проблем СО РАН», г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 23.03.2014.

УДК 338.249.59.687

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СВЯЗЕЙ И ЗАВИСИМОСТЕЙ В ЭКОНОМИКЕ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕГРЕССИИ

Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А.К.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: adamadziev@mail.ru

Предметом исследования являются связи и зависимости между социально-экономическими показателями регионов. Сформулирована задача, в соответствии с которой требуется выявить зависимость ВРП от численности занятых в экономике и стоимости основных фондов, и построены уравнения регрессии в виде полинома второго порядка, апробированные по данным 27 малых регионов России по величине ВРП за 2010 г. Описаны два разных способа определения параметров и статистических характеристик многофакторных полиномиальных уравнений регрессии с помощью различных функций, процедур и средств MS Excel. Дана авторская методика расчета параметров и характеристик двухфакторных моделей регрессии полиномиального вида и оценка результатов. Разработана и описана компьютерная модель, позволяющая автоматизировать все необходимые расчеты и процедуры обработки информации и строить как полные, так и неполные варианты полиномиальных уравнений регрессии. Дана сравнительная оценка различных вариантов двухфакторных полиномов второго порядка, построенных по данным малых регионов с помощью ключевых статистических характеристик, и определены наиболее значимые из уравнений.

Ключевые слова: методика, зависимости, экономика, таблица-шаблон, модель, полином, регрессия, параметры, статистические характеристики

METHOD OF EVALUATING LINKAGES AND RATIOS IN THE ECONOMY BY POLYNOMIAL REGRESSION MODELS

Adamadziev K.R., Adamadzieva A.K.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: adamadziev@mail.ru

Subject of research are the communications(connection) and dependences between socio economic parameters of regions. The task is formulated, according to which it is required to reveal dependence ВРП from number engaged in economy and cost of a fixed capital and the equations of regress as полинома of the second order, апробированные on the data 27 small regions of Russia on size ВРП for 2010 are constructed. Two different ways of definition of parameters and statistical characteristics многофакторных полиномиальных of the equations of regress with the help of various functions, procedures and means MS Excel are described. The author's technique of account of parameters and characteristics двухфакторных of models of regress полиномиального of a kind and rating of results is given. Is developed and the computer model allowing to automate all necessary accounts and procedure of processing the information and to build as complete, and incomplete variants полиномиальных of the equations of regress is described. The comparative rating of various variants двухфакторных полиномов of the second order constructed on the data of small regions with the help of the key statistical characteristics is given and are determined most значимые from the equations.

Keywords: method, ratio, economy, pattern-table, model, polynom, regression, parameters, statistical characteristics

Важнейшими функциями, выполняемыми на любых экономических объектах, являются аналитические функции, которые, как правило, выполняются работниками среднего и высшего уровня управления. При проведении анализа часто возникает необходимость в проведении множества расчётов и процедур обработки информации. Для автоматизации расчётов и процедур обработки информации в настоящее время разработаны и применяются так называемые BI-системы (аналитические системы подготовки принятия решений).

К числу наиболее значимых задач для BI-систем можно отнести задачи, в которых требуется количественно выразить и оценить связи и зависимости между различными экономическими показателями и тенденции их изменения.

Особенность таких задач состоит в том, что связи, зависимости и тенденции носят неопределённый, вероятностный характер для любого из выбранных совокупностей и поэтому не могут быть однозначно определены. Во-первых, зависимость даже между одними и теми же показателями для одной и той же совокупности может быть описана разными видами уравнений регрессии (как линейными, так и нелинейными); во-вторых, удаление любого из объектов совокупности или добавление нового объекта в состав исследуемой совокупности может изменить степень тесноты связи и её характеристики.

Содержание

Связи и зависимости между экономическими показателями могут быть описаны одно- и многофакторными моделями регрессии. Особое место среди видов моделей регрессии занимают модели, описываемые полиномами второго порядка. Уже однофакторная модель такого вида, записываемая в виде уравнения параболы, отличается

от остальных однофакторных тем, что, во-первых, она содержит три параметра (а не два, как, например, линейное, показательное и степенное); во-вторых, на ее основе можно определить величину показателя-фактора, при котором результативный показатель принимает максимальное (или минимальное) значение.

Так, если однофакторное уравнение параболы записать в виде

$$y = b + m_1x + m_2x^2,$$

то при $x = -\frac{m_1}{2bm_2}$ y принимает max или min.

При этом сама величина y_{max} (y_{min}) равна

$$y_{max} = b + m_1\left(-\frac{m_1}{2m_2}\right) + m_2\left(-\frac{m_1}{2m_2}\right)^2 = \frac{4bm_2 - m_1^2}{4m_2}.$$

Т.о., точка max (min) – это вершина параболы, координаты которой равны $\left(-\frac{m_1}{2m_2}; \frac{4bm_2 - m_1^2}{4m_2}\right)$.

Двухфакторная полиномиальная модель регрессии параболического вида в общем случае представляет собой уравнение, которое имеет следующую математическую запись:

$$y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_1^2 + m_4x_2^2 + m_5x_1x_2. \quad (1)$$

Методика расчёта параметров этого уравнения аналогична методике построения пятифакторного уравнения линейного вида:

$$y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + m_4x_4 + m_5x_5. \quad (2)$$

Параметры уравнения (1) можно рассчитать методом наименьших квадратов, в соответствии с которым требуется составить и решить систему нормальных уравнений [4, 6].

Поскольку с помощью уравнений регрессии выявляются и оцениваются приближенные траектории связей и зависимостей, называемые корреляционными, то для обоснования их адекватности и возможности практического применения принято рассчитывать статистические характеристики.

На основе учебной литературы по эконометрике [2, 4, 6] нами разработан модельный инструментарий, включающий комплекс из 20 формул.

Особенности построения двухфакторных уравнений параболического вида (см. формулу (1)) и методика оценки связей и зависимостей с их помощью рассмотрим на конкретном практическом примере.

Пусть требуется построить двухфакторное уравнение регрессии для зависимости ВРП (y, млрд руб.) от численности занятых в экономике (x_1, тыс. чел.) и стоимости основных фондов (x_2, млрд руб.) для 27 малых регионов России по величине ВРП за 2010 г.

Для формирования выборки из 27 малых регионов достаточно создать в MS Excel таблицу с тремя рассматриваемыми показателями для всех регионов России [5], расположить регионы в порядке возрастания величины ВРП, а затем выбрать требуемые 27 регионов (табл. 1).

Таблица 1

Исходные данные по 27 малым регионам России за 2010 г. (фрагмент)

	2010	ВРП, млрд руб.	Число, тыс. чел.	ОФ, млрд руб.
		Y	X_1	X_2
1	Республика Ингушетия	18,7	65,5	41
2	Республика Алтай	19,9	94,9	45
…	…	…	…	…
27	Астраханская область	132,2	446,3	530
	Сумма	1994,9	7399,7	5987

Чтобы рассчитать параметры уравнения с помощью системы нормальных уравнений требуется создать таблицу-шаблон (табл. 2) с исходными данными, предусматривающую выполнение всех необходимых промежуточных расчётов.

В строке «сумма» таблицы-шаблона 2 содержатся все величины ($\sum y$, $\sum x_1$, $\sum x_2$, …, $\sum(x_1x_2)^2$, $\sum x_1x_2y$), необходимые для расчета параметров уравнений путем построения и решения системы нормальных уравнений.

Для выполнения промежуточных расчётов по таблице-шаблону (табл. 2) требуется:

а) ввести исходные значения y, x_1, x_2, в столбцы 2, 3 и 4;

б) в ячейки первой строки столбцов 6,7,…22 ввести с клавиатуры формулы: « = x_1^2» , « = x_2^2», « = x_1x_2,…», …, « = x_1x_2y» (см. выражения в столбцах табл. 2);

в) копировать формулы, введённые в ячейки первой строки, в ячейки всех остальных строк (кроме строки «сумма»);

г) в ячейку 2-го столбца строки «сумма» ввести формулу « = сумм» и скопировать её в остальные ячейки этой строки.

Подставив суммы из табл. 2 в систему нормальных уравнений, получим численную модель этой системы, содержащую шесть уравнений и шесть переменных, параметры которых можно рассчитать в MS Excel двумя способами:

а) с помощью процедуры «Поиск решения…»;

б) с помощью встроенной статистической функции «ЛИНЕЙН».

Таблица 2

Фрагмент таблицы-шаблона для расчета суммарных, средних и других промежуточных величин, необходимых для расчета параметров и статистических характеристик 2-факторных уравнений регрессии параболического вида

	y	x_1	x_2	x_1^2	x_2^2	x_1x_2	x^3
1	2	3	4	5	6	7	8
1	18,7	65,5	41	4290	1681	2686	281011
…	…		…	…	…	…	…
27	132,2	446,3	530	199184	280900	236539	88895681
Сумма	1994,9	7399,7	5987	2607600,97	1794703	2094928	1039745842

Продолжение табл. 2

$x_1x_2^2$	$x_1^2x_2$	yx_1	x_2^3	yx_2	x_1^4	$x_1^2x_2^2$
9	10	11	12	13	14	15
185087346	175900	1225	68921	767	18406245	7211910
…	…	…	…	…	…	…
3,522E + 13	1,056E + 08	5,900E + 04	1,489E + 08	7,007E + 04	3,967E + 10	5,595E + 10
1,065E + 14	8,304E + 08	6,682E + 05	6,338E + 08	5,584E + 05	4,469E + 11	2,967E + 11

Окончание табл. 2

$x_1^3x_2$	yx_1^2	x_2^4	$x_1x_2^3$	yx_2^2	yx_1x_2
16	17	18	19	20	21
11521466	80228	2825761	4514326	31435	50219
…	…	…	…	…	…
4,711E + 10	2,633E + 07	7,890E + 10	6,644E + 10	3,713E + 07	3,127E + 07
3,531E + 11	2,592E + 08	2,476E + 11	2,642E + 11	1,883E + 08	2,145E + 08

Рассмотрим методику расчета параметров каждым способом. При применении первого способа создается пустая таблица-шаблон вида табл. 3 и в ее ячейки вводятся численные значения необходимых сумм из таблицы-шаблона 2. Ввод данных можно выполнить с клавиатуры, но лучше с помощью операторов присвоения, связывающих ячейки строки «сумма» и ячейки таблицы-шаблона 3. Это позволяет впоследствии автоматизировать все расчетные операции и процедуры обработки информации с помощью единой компьютерной модели.

При применении первого способа параметры уравнения выводятся в строку «решение» созданной таблицы-шаблона (табл. 3).

Методика расчета параметров с помощью процедуры «Поиск решения…» включает следующую последовательность действий:

– в рабочем окне MS Excel создается исходная таблица (которую принято называть расширенной моделью или числовой моделью решаемой задачи) в виде вышеприведенной табл. 3;

– в первую ячейку столбца «Расчетные выражения» вводится расчетное выражение, позволяющее перемножить элементы 1-й строки на элементы строки «решение» (используя встроенную математическую функцию «СУММПРОИЗВ» из MS Excel);

– аналогичные расчетные выражения вводятся (копируются) во все строки

столбца «Расчетные выражения», включая строку «целевая функция»;

– установив курсор на ячейку на пересечении строки «целевая функция» и столбца «расчетные выражения», запускается процедура «Поиск решения…» и в появившемся окне выполняются предусмотренные действия: выбор целевой ячейки; указание адресов ячеек, в которые выводится решение; ввод ограничений; нажатие кнопки «выполнить»; (после вывода сообщения «задача решена») нажатие клавиши «ОК».

Таблица 3

Таблица-шаблон для расчёта параметров двухфакторных уравнений регрессии параболического вида с помощью процедуры «Поиск решений…»

	b	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5	Расчётные выражения	Величины ограничений
1.	n	$\sum x_1$	$\sum x_2$	$\sum x_1^2$	$\sum x_2^2$	$\sum x_1 x_2$		$\sum y$
2.	$\sum x_1$	$\sum x_1^2$	$\sum x_1 x_2$	$\sum x_1^3$	$\sum x_1 x_2^2$	$\sum x_1^2 x_2$		$\sum x_1 y$
3.	$\sum x_2$	$\sum x_1 x_2$	$\sum x_2^2$	$\sum x_1^2 x_2$	$\sum x_2^3$	$\sum x_1 x_2^2$		$\sum x_2 y$
4.	$\sum x_1^2$	$\sum x_1^3$	$\sum x_1^2 x_2$	$\sum x_1^4$	$\sum x_1^2 x_2^2$	$\sum x_1^3 x_2$		$\sum x_1^2 y$
5.	$\sum x_2^2$	$\sum x_1 x_2^2$	$\sum x_2^3$	$\sum x_1^2 x_2^2$	$\sum x_2^4$	$\sum x_1 x_2^3$		$\sum x_2^2 y$
6.	$\sum x_1 x_2$	$\sum x_1^2 x_2$	$\sum x_1 x_2^2$	$\sum x_1^3 x_2$	$\sum x_1 x_2^3$	$\sum (x_1 x_2)^2$		$\sum x_1 x_2 y$
Целевая функция	0	0	0	0	0	0		
Решение	0	0	0	0	0	0		

Результаты расчетов с помощью процедуры «Поиск решения…» выводятся в ячейки строки «решение» табл. 3.

По данным табл. 3 можно рассчитывать параметры не только двухфакторных моделей регрессии для полного полинома, но и следующих частных вариантов полиномов:

2) $y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_1^2$;

3) $y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_4x_2^2$;

4) $y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_5x_1x_2$;

5) $y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_1^2 + m_4x_2^2$;

6) $y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_1^2 + m_5x_1x_2$;

7) $y = b + m_1x_1 + m_2x_2 + m_4x_2^2 + m_5x_1x_2$.

Для аналитических целей параметры, рассчитанные по уравнениям регрессии всех семи видов, целесообразно свести в табл. 4.

Таблица 4

Величины параметров двухфакторного полиномиального уравнения регрессии для зависимости ВРП от численности занятых в экономике и стоимости основных фондов, построенного по данным 27 малых регионов России за 2010 г.

Решения	b	m_1	m_2	m_3	m_4	m_5
1-й вар-т	4,6174	0,0120	0,3770	0,000196	–0,000052	–0,000426
2-й вар-т	9,7906	0,1172	0,1849	–0,000093		
3-й вар-т	5,4463	0,0349	0,3402		–0,000249	
4-й вар-т	4,5672	0,0996	0,2696			–0,000229
5-й вар-т	5,7635	0,0279	0,3450	0,000011	–0,000256	
6-й вар-т	4,4483	0,0103	0,3807	0,000235		–0,000522
7-й вар-т	5,2610	0,0378	0,3388		–0,000240	–0,000012

Как было отмечено выше, для оценки приемлемости построенных уравнений регрессии следует рассчитать ряд статистических характеристик.

В табл. 5 приведены данные, иллюстрирующие методику расчета двух наиболее значимых из статистических характеристик: коэффициента детерминации (R) и средней ошибки аппроксимации (А). Эта же таблица иллюстрирует промежуточные расчеты, которые для этого требуется выполнить (определить для каждого из

уравнений регрессии расчетные значения (y_x), а также

$$\sum(y - y_x)^2 \text{ и } \sum(y - y_{ср})^2).$$

Рассмотрим методику расчета параметров и статистических характеристик для двухфакторного полинома с помощью встроенной статистической функции «ЛИНЕЙН» (т.е. вторым способом).

В этом случае величины параметров и ряд дополнительных статистических характеристик рассчитываются и выводятся в виде следующей таблицы-шаблона, первая строка которой содержит величины параметров, вторая строка – их стандартные ошибки, остальные три – содержат шесть статистических характеристик. Их сущность и методику расчета см., например, в [2].

Таблица 5

Фрагмент таблицы, иллюстрирующей методику расчета статистических характеристик (индекса корреляции и средней ошибки аппроксимации) для двухфакторных полиномиальных моделей регрессии

2010	ВРП, млрд руб.	Числ, тыс. чел.	ОФ, млрд руб.	
	Y	$X1$	$X2$	$(Y - Y_{ср})^2$
	1	2	3	4
Республика Ингушетия	18,7	65,5	41	3045,4
…	…	…	…	…
Астраханская область	132,2	446,3	530	3400,6
Среднее значение	73,9	274,1	222	1256,0
R				
A				

Продолжение табл. 5

1-й вариант	2-й вариант		7-й вариант			
Yx	$(Y - Yx)^2$	Yx	$(Y - Yx)^2$	…	Yx	$(Y - Yx)^2$
5	6	7	8	…	17	18
20,5	3,1	24,6	35,4	…	21,5	8,0
…	…	…	…	…	…	…
133,4	1,5	141,5	85,9	…	1994,9	4208,6
73,9	150,234	73,9	164,196	…	1994,9	4208,6
0,93829		0,9323	0,93829		0,9359	
16,6		17,3			16,9	

Окончание табл. 5

$m5$	$m4$	$m3$	$m2$	$m1$	b
se5	se4	se3	se2	se1	seb
$r2$	sey				
F	df				
SSresid	SSreg				

Особенность этой методики состоит в том, что для расчетных значений создается таблица–шаблон в виде таблицы 6. При этом количество столбцов в таблице равно числу параметров уравнения, а количество строк равно пяти. В частности, для расчета параметров и характеристик полного полинома 1 создается таблица-шаблон размерности 6×5 (см. табл. 6).

Таким образом, чтобы рассчитать параметры и статистические характеристики полиномиальной модели вторым способом требуется:

– создать таблицу-шаблон (табл. 6);

– активировать процедуру «Мастер функции…», в первом его окне выбрать категорию «статистические», а затем (во втором окне «Мастера функции») – встроенную функцию «ЛИНЕЙН»;

– выполнить во 2-м окне предусмотренные в нем действия, а именно: выбор «известных значений y», выбор «известных

значений x», конст., статистика – и нажать клавишу «ОК»;

– нажать комбинацию клавиш Shift + Ctrl + Enter.

В таком виде таблица 6 неудобна для анализа. Поэтому на её основе целесообразно создать одну или несколько аналитических таблиц-шаблонов. В частности, для сравнительной оценки ключевых статистических характеристик двухфакторных полиномов второго порядка нами создана аналитическая табл. 7.

Таблица 6

Величины параметров и статистических характеристик для двухфакторных уравнений регрессии полиномиального вида для зависимости ВРП от численности занятых в экономике и стоимости основных фондов, построенных по данным 27 малых регионов России по данным за 2010 г.

–0,00043	–0,00005	0,00020	0,3769	0,0120	4,6178
0,00113	0,00058	0,00051	0,1522	0,1127	9,9958
0,88039	13,8981	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
30,9	21	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
29855,8	4056,3	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д

Таблица 7

Величины ключевых статистических характеристик различных вариантов двухфакторных полиномов второго порядка, выражающих зависимость ВРП от численности занятых в экономике и стоимости основных фондов по данным 27 малых регионов России за 2010 г.

	1	2	3	4	5	6	7
sey	13,898	13,884	13,624	13,581	13,326	13,625	13,527
r^2	0,8804	0,8693	0,8796	0,8803	0,8796	0,8796	0,8759
F	30,9	51,0	40,2	40,5	56,0	40,2	54,1
A	18,8	18,8	18,4	18,4	18,0	18,4	18,3

Как видно из табл. 7, практически все семь вариантов полиномов второго порядка оказались приемлемыми для оценки исследуемой зависимости, поскольку минимальные и максимальные значения величин трех статистических характеристик различаются по вариантам весьма незначительно: от 13,3 до 13,9 (sey), от 0,8796 до 0,8804 (r^2), от 18,0 до 18,8 (A).

Ниже приведены три наиболее значимых из построенных нами вариантов полиномиальных уравнений регрессии:

а) $y = 4{,}6174 + 0{,}0120x_1 + 0{,}3770x_2 + 000196x_1^2 - 0{,}000052x_2^2 - 0{,}000426x_1x_2.$ – полный полином 2-го порядка (1 вариант);

б) $y = 5{,}7635 + 0{,}0279x_1 + 0{,}3450x_2 + 0{,}000011x_1^2 - 0{,}000256x_2^2$ – вариант, наиболее близкий к полному полиному (5-й вариант);

в) $y = 4{,}4483 + 0{,}0103x_1 + 0{,}3807x_2 + 0{,}000235x_1^2 - 0{,}000522x_1x_2.$ – наиболее приемлемый вариант по статистическим характеристикам (6-й вариант).

Все операции, связанные с выполнением расчетов и процедурами обработки информации, нами сведены в единую компьютерную модель, которая апробирована на примере 27 средних и 25 крупных регионов России за 2010 г.

Список литературы

1. Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А.К. Оценка зависимости ВРП от инвестиций, численности занятых в экономике и стоимости основных фондов с помощью моделей панельных данных (на примере регионов России) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 9. – С. 68–70.

2. Лавренов С.М. Excel: Сборник примеров и задач. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 336 с.

3. Математическое и компьютерное моделирование экономики регионов. 20 фев. 2011 ... III Студенческий научный форум (15–20 февраля 2011 года) rae.ru/forum2011/164.

4. Практикум по эконометрике: под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 344 с.

5. Россия в цифрах, 2011: Крат. Стат. Сб. / Росстат. – М., 2011. – 581 с.

6. Эконометрика: учебное пособие в схемах и таблицах; под ред. д-ра экон. наук, проф. С.А. Орехова. – М.: Эксмо, 2008. – 224 с.

References

1. Adamadziev K.R, Adamadzieva A.K. Evaluation of GRP ratio from investments, staff number in the economy and fixed capital cost by panel data models (through the example of regions of Russia) // International journal of applied and fundamental research. 2011. no. 9. pp. 68–70.

2. Lavrenov S.M. Excel: A collection of samples and tasks. M.: Finance and Statistics, 2008. 336 p.

3. Mathematical and computer simulation of regions' economy. <http: // www.rae.ru/forum2011/164 > 20 Feb. 2011... 3d Student›s scientific forum (15 – February 20, 2011) rae.ru/forum2011/164 < http: // www.rae.ru/forum2011/164>/

4. Practical work on econometrics. Edited by Yeliseeva I.I. – 2nd edition, rev. and suppl. – M.: Finance and Statistics, 2008. – 344 p.

5. Russia in figures, 2011: Brief Statistical Handbook / Rosstat. – M., 2011. – 581 p.

6. Econometrics: Handbook: diagrams and tables. Edited by D.Sc. (Economics), Prof. Orekhov S.A. – M.: Eksmo, 2008. – 224 p.

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., зав. отделом Воспроизводства населения и трудовых ресурсов Института социально-экономических исследований Дагестанского научного центра, г. Махачкала;

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 23.03.2014.

УДК 338.249.59.687

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГРУПП РЕГИОНОВ РОССИИ МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Адамадзиева А.К.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: adamadziev@mail.ru

Предметом исследования является зависимость ключевого результативного показателя (валового регионального продукта) от ключевых производственных ресурсов (численности занятых в экономике, стоимости основных фондов и объема инвестиций) для различных групп регионов. Дана оценка сводных экономических показателей в разрезе трех групп регионов (малых, средних и крупных), темпов их роста, удельных весов групп регионов в каждом показателе, а также показателей эффективности и уровня технического развития, проведен их анализ и выявлены закономерности и тенденции. Приведен анализ регионов Северо-Кавказского федерального округа по рассматриваемым сводным показателям и показаны места, занимаемые этими регионами среди всех регионов России. Обоснован вывод о необходимости разработки компьютерной модели, автоматизирующей все расчеты, процедуры обработки информации и формирующей табличные и графические материалы для анализа. Выявлена корреляция между показателями эффективности и уровня технического развития.

Ключевые слова: оценка, группы регионов, экономические показатели, модель, метод, компьютерная модель, методика

COMPARATIVE EVALUATION OF ECONOMIC PARAMETERS FOR GROUPS OF RUSSIA'S REGIONS BY COMPUTER SIMULATION METHODS

Adamadzieva A.K.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: adamadziev@mail.ru

The subject of research is the ratio between key productive parameter (Gross Regional Product) and key production resources (staff number in the economy, fixed capital cost and investments volume) for various groups of regions. The assessment of summary economic parameters is given for three groups of regions (small, average and large), their growth rates, specifics of groups of regions in each parameter as well as parameters of efficiency and level of technical development, their analysis is carried out, and the laws and tendencies are revealed. The analysis of the regions of the North-Caucasian Federal District is given by summary parameters and the positionsof these regions among all regions of Russia are shown. The conclusion is proved about the necessity of development of computer model which automates all computation procedures of processing the information and forms tabulared and graphic materials for the analysis. The correlation is specified between parameters of efficiency and level of technical development.

Keywords: evaluation, groups of regions, economic parameters, model, method, technique, computer model

Регионы России существенно различаются по уровню экономического развития. В настоящем исследовании нами ставилась цель выявить зависимости ключевого результативного показателя (валового регионального продукта – ВРП) от ключевых производственных ресурсов (численности занятых в экономике, стоимости основных фондов и объема инвестиций) для трех групп регионов: малых, средних и крупных.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

– сформирована база исходной информации, представленная в виде трех таблиц с величинами ВРП, численности занятых в экономике, стоимости основных фондов и объемов инвестиций по регионам России за 2010, 2011 и 2012 гг.;

– регионы разбиты на три группы по объему ВРП за каждый год и сформированы статистические выборки;

– рассчитаны суммарные и средние величины четырех рассмотренных показателей в разрезе групп за каждый год, темпы роста показателей, удельных групп регионов в каждом показателе, а также показатели эффективности (производительность труда, фондоотдача) и уровня технического развития (фондовооруженность труда, норма накопления и коэффициент обновления фондов) и проведен их анализ;

– разработана компьютерная модель, автоматизирующая все расчеты и формирующая таблично-графические материалы для анализа.

Кратко проанализируем полученные результаты исследования.

В табл. 1 приведены величины четырех исходных показателей в разрезе групп регионов за 2010 г. и темпы их изменения в 2011 и 2012 гг.

Как видно из этой таблицы, темпы по ВРП выросли в соответствии с классическими закономерностями концентрации производства: чем больше размер региона, тем выше темпы роста. Эта

классика наблюдается и по темпам роста объема инвестиций в 2011 г. Но в остальных случаях темпы изменяются по иным закономерностям.

Таблица 1

Величины ключевых экономических показателей групп регионов за 2010 г. и темпы их роста в 2011–2012 гг.

	Кол-во рег-в	ВРП, млрд руб.	Число, тыс. чел.	ОФ, млрд руб.	Инвест., млрд руб.
2010 г., факт					
Малые	27	73,9	274,1	221,7	22,3
Средние	27	206,7	653,5	578,0	66,995
Крупные	22	519,8	1304,4	1298,5	162,7
Итого	76	250,2	707,1	660,0	78,8
2011 к 2010, %					
Малые	27	121,1	100,9	106,7	128,7
Средние	27	114,3	99,9	114,8	132,8
Крупные		119,1	100,4	110,6	133,3
Итого	76	117,9	100,3	111,4	132,7
2012 к 2010, %					
Малые	27	131,8	100,0	140,1	170,4
Средние	27	133,6	100,9	129,2	132,0
Крупные		143,8	100,0	130,5	150,9
Итого	76	139,5	100,3	131,2	147,1

Вторая наблюдаемая закономерность – темпы роста инвестиций заметно выше как темпов роста ВРП, так и темпов роста двух других ресурсных показателей (имеется одно исключение – в 2012 г. темпы роста ВРП по группе средних регионов на 1,6 процентных пункта выше, чем темпы роста инвестиций).

Третья закономерность – темпы роста численности занятых в экономике практически равны нулю.

И, наконец, закономерность по стоимости основных фондов – в 2012 г. темпы их роста ниже, чем темпы роста ВРП (по группе средних регионов они примерно равны).

Указанные закономерности в целом являются позитивными. Но имеют место и отдельные нежелательные, на наш взгляд, тенденции, когда темпы роста двух ресурсных показателей (стоимости основных фондов и объема инвестиций) выше темпов роста результативного показателя: по группе средних регионов в 2011 г., по группе малых регионов в 2012 г.

Важным показателем для сравнительного анализа групп экономических объектов разной размерности является удельный вес каждой группы в суммарных показателях всей совокупности объектов.

Анализ показывает, что за все три рассматриваемых периода удельный вес малых и средних регионов во всех трех ресурсных показателях больше, чем удельный вес в результативном показателе, а удельный вес крупных регионов – наоборот, что вполне соответствует закономерностям концентрации производства. Но имеют место незначительные исключения: удельный вес в инвестициях группы малых регионов на 1,0 процентный пункт меньше, чем удельный вес в ВРП; в 2012 г. удельный вес в инвестициях группы средних регионов ниже, чем удельный вес в ВРП также на 1,0 процентный пункт.

Другая закономерность, вытекающая из анализа структурных показателей, состоит в том, что удельный вес крупных регионов в ВРП ежегодно рос (с 60,1 до 62,0 %), а удельный вес малых и средних уменьшился с 10,5 до 9,9 и с 29,4 до 28,1 % соответственно. Это также является позитивной закономерностью, обусловленной концентрацией производства.

Третий вывод: удельный вес крупных регионов в численности занятых и стоимости основных фондов в 2012 г. по сравнению с 2010 г. уменьшился на 0,2 и 0,3 процентных пункта, а в объеме инвестиций вырос на 1,1 % пункта.

Проанализируем соотношения минимальных и максимальных величин показателя регионов каждой группы за рассматриваемые временные периоды. Анализ показывает, что степень дифференциации групп регионов по величине ВРП колеблется в значительных пределах, о чем свидетельствуют соотношения max/min: почти в 7,0 раз по группе малых регионов, в 2,2–2,9 раз по группе средних и крупных, почти в 5,0 раз по четырем сверхкрупным

регионам (г. Москва, Тюменская область, Московская область и г. Санкт-Петербург).

Все три года состав групп регионов практически оставался неизменным за небольшим исключением. Регионы Северо-Кавказского федерального округа занимали за рассматриваемые годы практически одни и те же места (табл. 2).

Таблица 2

Места, занимаемые регионами СКФО среди 80 регионов России по величине ВРП

		2010	2011	2012
1	Ставропольский край	30	31	30
2	Республика Дагестан	33	33	34
3	Кабардино-Балкарская Республика	69	69	69
4	Республика Северная Осетия-Алания	70	70	71
5	Чеченская Республика	71	71	70
6	Карачаево-Черкесская Республика	75	74	74
7	Республика Ингушетия	80	80	80

На основе четырех ключевых экономических показателей можно рассчитать показатели эффективности использования ресурсов и показатели, характеризующие уровень технического развития регионов.

Пять таких показателей (два показателя эффективности и три показателя уровня технического развития) для регионов каждой группы за три рассматриваемых интервала времени приведены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели эффективности и уровня технического развития групп регионов России за 2010–2012 гг.

	Показатели эффективности		Показатели уровня технического развития		
	Производительность труда, тыс. руб.	Фондоотдача, руб	Фондовооруженность, тыс. руб.	Норма накопления, %	Коэффициент обновления основных фондов, %
2010					
Малые	269,6	0,333	809,1	30,2	10,1
Средние	316,4	0,358	884,6	32,4	11,6
Крупные	398,5	0,400	995,5	31,3	12,5
Итого	353,8	0,379	933,4	31,5	11,9
2011					
Малые	323,7	0,379	855,2	32,1	12,1
Средние	361,9	0,356	1016,7	37,7	13,4
Крупные	472,9	0,431	1097,1	35,0	15,1
Итого	415,9	0,401	1037,3	35,5	14,2
2012					
Малые	355,3	0,314	1132,7	39,0	12,2
Средние	418,9	0,370	1133,1	32,0	11,8
Крупные	573,2	0,441	1298,9	32,8	14,5
Итого	492,3	0,403	1221,3	33,2	13,4

Как видно из табл. 3, оба показателя эффективности в среднем по всем регионам увеличивались. Из показателей уровня технического развития фондовооруженность труда оба года (2011–2012 гг.) увеличивалась, другие два показателя в 2011 г увеличились (по сравнению с 2010 г.), но в 2012 г. уменьшились по сравнению с 2011 г., но были больше, чем 2010 г.

Для сравнительной оценки показателей эффективности уровня технического развития по группам регионов целесообразно эти показатели отнести к средним их величинам за соответствующий год.

Как показывает анализ, динамика изменений обоих показателей эффективности между группами регионов существенно различается:

– по группе малых регионов оба показателя эффективности в 2011 г. выросли по сравнению с 2010 г., но в 2012 г. их соотношение к средним величинам для всех

регионов уменьшилось по сравнению с 2011 и с 2010 г.;

– по группе средних регионов соотношение производительности труда к средней ее величине по всем регионам в 2011 г. уменьшилось по сравнению с 2010 г., в 2012 г. вновь уменьшилось по сравнению с 2011 г., соотношение по фондоотдаче в 2011 г. уменьшилось, но в 2012 г. выросло;

– по группе крупных регионов в динамике соотношение по обоим показателям выросло за оба периода.

Особенности динамики изменения показателей уровня технического развития сводятся к следующему:

– по фондовооруженности труда: малые – уменьшение (2011), рост (2012); средние – рост; крупные – уменьшение, затем рост;

– по норме накопления: малые – уменьшение, затем рост; средние – рост, уменьшение; крупные – примерно на одном уровне;

– по коэффициенту обновления фондов за счет инвестиций: малые – рост; средние – уменьшение; крупные – рост.

Темпы роста показателей эффективности и уровня технического развития регионов (табл. 4), как и четырех исходных ключевых показателя, заслуживают внимания и анализа.

Как видно из табл. 4, темпы роста производительности труда и фондоотдачи в 2011 г. по группе малых регионов были выше, чем по группам средних и крупных регионов. При этом темпы по крупным регионам были выше, чем по средним. В 2012 г. картина изменилась: темпы роста малых меньше, чем средних, а средних меньше, чем крупных, т.е. соответствуют закономерностям концентрации.

Таблица 4

Темпы изменения динамики показателей эффективности и уровня технического развития групп регионов России, в % к 2010 г.

	Показатели эффективности		Показатели уровня технического развития		
	Производительность труда	Фондоотдача	Фондовооруженность	Норма накопления	Коэффициент обновления основных фондов
2011 к 2010, %					
Малые	120,0	113,5	105,7	106,3	120,6
Средние	114,4	99,5	115,0	116,3	115,7
Крупные	118,7	107,7	110,2	111,9	120,5
Итого	117,6	105,8	111,1	112,6	119,1
2012 к 2010, %					
Малые	131,8	94,1	140,1	129,3	121,7
Средние	132,4	103,4	128,1	98,8	102,1
Крупные	143,8	110,2	130,5	104,9	115,7
Итого	139,2	106,4	130,8	105,4	112,1

Траектория изменения темпов по фондовооруженности труда существенно иная, чем для показателей эффективности: средние, крупные, малые (2011 г.); малые, крупные, средние (2012 г.).

Аналогична траектория изменения темпов по показателю «Норма накопления».

Траектория изменения коэффициента обновления основных фондов за счет инвестиций была в пользу малых за оба периода, на втором месте группа крупных регионов и замыкают тройку групп средние регионы.

Как известно, между показателями уровня технического развития регионов и показателями эффективности производства должна существовать прямая корреляция – с увеличением темпов роста первых должны расти и вторые.

По группе малых регионов темпы роста показателей уровня технического развития существенно выше темпов их роста по группе средних и крупных регионов. Однако темпы роста показателей эффективности малых регионов ниже темпов их роста по средним и крупным регионам.

Сравнение темпов роста средних и крупных регионов показывает наличие прямой корреляции показателей эффективности от показателей уровня технического развития: темпы роста крупных регионов выше темпов роста средних.

Построение и анализ табл. 1, 2, …, 7 требует выполнения множества расчетов. Кроме того, эти расчеты могут быть выполнены: во-первых, по группам регионов, как за предыдущие (2009, 2008, … и т.д.), так и за последующие (2013, 2014, … и т.д.) годы; во-вторых, регионы нами были разбиты на три группы; но их можно разбить и на другие количества групп (четыре, пять, шесть и т.д.); в-третьих, в качестве показателя, по величине которого сгруппированы

регионы, нами принят ВРП; но в качестве такового можно выбрать и др. из показателей социально-экономического развития регионов (численность занятых в экономике, стоимость основных фондов, доходы на душу населения, объем промышленной продукции и др.).

Напрашивается вывод о необходимости разработки компьютерной модели, автоматизирующей все расчеты и формирующей все таблично-графические материалы для анализа.

Такая модель нами создана, и все расчеты, приведенные в настоящей работе и не приведенные, но использованные для анализа, выполнены с ее помощью.

Список литературы

1. Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А. К. Оценка связей и зависимостей между социально-экономическими показателями регионов России методами статистических группировок и эконометрического моделирования. Материала одиннадцатой региональной научно-практической конференции Компьютерные технологии в науке, экономике и образовании. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2011.

2. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятий: Учебник / под ред. проф. В.Я. Позднякова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 617 с.

3. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 560 с.

4. Лавренов С.М. Excel: Сборник примеров и задач. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 336 с.

5. Математическое и компьютерное моделирование экономики регионов ... 20 фев 2011 ... III Студенческий научный форум (15 – 20 февраля 2011 года) rae.ru/forum2011/164.

6. Россия в цифрах, 2011: Крат. Стат. Сб. / Росстат. – М., 2011. – 581 с.

References

1. Adamadziev K.R, Adamadzieva A.K. Evaluation of linkages and ratios between socio-economic parameters of Russia's regions by methods of statistical grouping and econometrical simulation. Materials of the 11th Regional Scientific-Practical Conference Computer technologies in Science, Economy and Education. Makhachkala: DSU Publishing House, 2011.

2. Analysis and diagnostics of financial-economic activity of enterprises: Handbook / Edited by prof. Pozdnyakov V.Ya. M.: INFRA-M, 2008. 617 p.

3. Kovalov V.V. Financial analysis: methods and procedures. M.: Finance and Statistics, 2005. 560 p.

4. Lavrenov S.M. Excel: A collection of samples and tasks. – M.: Finance and Statistics, 2008. 336 p.

5. Mathematical and computer simulation of the regions' economy. <http: // www.rae.ru/forum2011/164 > 20 Feb. 2011... 3d Student›s scientific forum (15 – February 20, 2011) rae.ru/forum2011/164 < http: // www.rae.ru/forum2011/164>.

6. Russia in figures, 2011: Brief statistical handbook. / Rosstat. M., 2011. 581 p.

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., зав. отделом воспроизводства населения и трудовых ресурсов Института социально-экономических исследований Дагестанского научного центра, г. Махачкала;

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 336.763:005 + 658.114

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ И ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ РОССИЙСКОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ «МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕСИСТЕМЫ»

Бабешко А.С.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: anna_sergeevna_9@mail.ru

Российская телекоммуникационная компания «Мобильные телесистемы» является основным оператором на отечественном рынке услуг мобильной связи. Хорошие финансово-экономические показатели МТС во многом объясняются эффективным использованием портфеля ценных бумаг. В статье проанализирована хозяйственная деятельность эмитента и проведен фундаментальный и технический анализ ценных бумаг компании за 2010–2012 гг. Предложена соответствующая методика по выполнению аналитики ценных бумаг МТС. Выявлены сильные стороны и недостатки в продаже акций и облигаций. Даны практические рекомендации по улучшению портфеля ценных бумаг, повышению инвестиционного имиджа и увеличению прибыли МТС. Предложено увеличить количество акций на российской бирже ММВБ, создать бизнес-план о перспективе развития компании на ближайшие годы для потенциальных западных инвесторов, расширить рынки продаж ценных бумаг путем размещения их на азиатских фондовых биржах.

Ключевые слова: акция, анализ, биржа, МТС (Мобильные телесистемы), облигация, прибыль, технический анализ, фундаментальный анализ

A FUNDAMENTAL AND TECHNICAL ANALYSIS OF THE SECURITIES PORTFOLIO OF THE RUSSIAN TELECOMMUNICATION COMPANY «MOBILE TELESYSTEMS»

Babeshko A.S.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: anna_sergeevna_9@mail.ru

The Russian telecommunication company «Mobile Telesystems» is the main provider of services for the country's business market. An effective usage of the securities portfolio gives excellent economic and financial results. The article analyses in depth the business enterprise and the securities portfolio of the company for the period of 2010–2012. Also the article offers an appropriate method of analysis of the MTS's securities portfolio, shows the strong and weak points of selling the securities and gives some practical advice for improving the «investor» image, making larger profits and a better securities portfolio. Furthermore, the article talks about raising the number of shares on the Russian market, creating the business plan for the western investors and offering the securities portfolio on the business markets in Asia.

Keywords: action, analysis, business market, MTS (Mobile Telesystems), bond, profit, technical analysis, fundamental analysis

Проведение рыночных реформ и либерализация внешнеэкономической деятельности позволили Российской Федерации добиться определенных успехов в интеграции в мировое хозяйство. Переход к рынку требовал проведения ряда существенных преобразований: разгосударствления экономики, создания рыночных институтов, формирования рынка, перевода внешнеэкономических связей на рыночные отношения, изменения психологии работников и др. [7, с. 211]. Наглядным примером эффективной работы является телекоммуникационная компания «Мобильные телесистемы», опыт которой по использованию портфеля ценных бумаг могут применить многие российские компании.

Данная статья посвящена анализу портфеля ценных бумаг МТС. Актуальность выбранной темы заключается в том, что аналитика ценных бумаг на предприятии – это важная составляющая часть их контроля. Анализ ценных бумаг позволяет наглядно увидеть показатели движения ценных бумаг, прибыли и убытка от их купли-продажи, эффективные рычаги управления ценными бумагами. С повышением роли финансовых рынков в отечественной экономике увеличивается значимость эмиссии корпоративных ценных бумаг как инструмента финансирования хозяйственной деятельности российских предприятий. Посредством эмиссии ценных бумаг предприятия решают широкий перечень финансовых, управленческих и организационных задач: привлечение финансовых ресурсов, повышение стоимости компании, оптимизация структуры капитала, совершенствование организационной структуры, повышение уровня корпоративного управления.

Для анализа портфеля ценных бумаг использованы материалы отечественных и зарубежных ученых: А.Н. Асаула, М.П. Войнаренко, Л.Н. Ивановой, Н.С. Каржавиной, С. Коттла, Р. Мюррея, Н.В. Огорелковой, Н.А. Пономаревой, Р.А. Фалтинского и др.

В данных работах содержится теоретическая и практическая основа анализа портфеля ценных бумаг.

Основное внимание в статье уделено описанию фундаментального и технического анализа ценных бумаг. Анализ портфеля ценных бумаг проводился на основе экономической информации МТС с 2010 по 2012 гг. Бухгалтерский баланс и отчет о финансовых результатах – основные документы компании, которые потребовались для проведения исследования. Финансовая информация взята с сайта компании в Интернете.

Цель исследования состоит в том, чтобы на основе фундаментального и технического анализа портфеля ценных бумаг разработать мероприятия по его совершенствованию. Рекомендации направлены на повышение инвестиционной привлекательности компании, освоение новых фондовых рынков, улучшение имиджа и увеличение прибыли.

«Мобильные телесистемы» (МТС) – российская телекоммуникационная компания, оказывающая услуги в России и странах СНГ под торговой маркой «МТС». МТС предоставляет услуги сотовой связи в стандартах GSM и UMTS (3G) в России, Армении, Белоруссии, Узбекистане, Украине. Роуминг доступен абонентам МТС в 226 странах, GPRS-роуминг – в 169 странах. Компания оказывает услуги сотовой связи, проводной телефонной связи, широкополосного доступа в Интернет, мобильного, кабельного, цифрового телевидения и услуги по продаже контента.

По состоянию на 31 декабря 2012 г. компания во всех странах своего присутствия обслуживала более 108 млн абонентов. В эксплуатации находилось 28,5 тыс. базовых станций 3G. Численность сотрудников превышала 65 тыс. чел. Компания развивает собственную розничную сеть, которая насчитывает около 4,5 тыс. салонов сотовой связи по всей России [3]. В своих магазинах, помимо телефонных аппаратов других марок, компания также продаёт мобильные телефоны под собственной торговой маркой «МТС» (выпуск аппаратов осуществляют сторонние производители, в числе которых компании TCT Mobile Limited, ZTE, Huawei). Также в магазинах предоставляют услуги по подключению к сети МТС, пополнению счета, оплате штрафов, денежным переводам.

Компания МТС известна на мировом рынке услуг сотовой связи с 2000 г. Наличие опыта позволяет ей не допускать ошибок при торговле ценными бумагами на международных фондовых биржах. Акции компании продают и покупают на Московской межбанковской валютной бирже, Нью-Йоркской (биржевой тиккер NYSE), Лондонской, Франкфуртской, Берлинской, Мюнхенской фондовых биржах. Из общего объема ценных бумаг в июне 2012 г. 11,6% обращалось на ММВБ и 37,6% – на NYSE [5]. Из этого следует, что компания МТС, предпочитает увеличивать свой капитал за счет иностранных инвесторов.

Акции компании распределены следующим образом: акционеры АФК «Система» (30,79%), акции в свободном обращении (11,58%), владельцы американских депозитарных расписок (37,60%), ООО «Система Телеком Активы» (10,67%) и Sistema Holding Limited (9,36%). Количество размещенных акций на 31 декабря 2012 г. составило 2 066 413 562 шт. При номинальной стоимости одной акции 0,1 руб. ее цена за год возросла на ММВБ с 213,37 до 246,00 руб., а на Нью-Йоркской фондовой бирже – с 16,76 до 18,65 долл.[4].

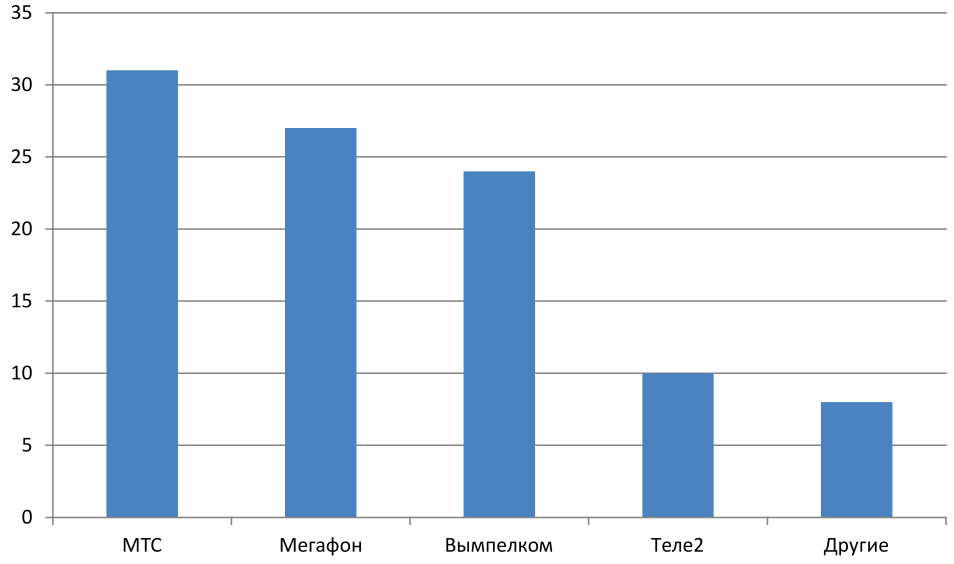
По результатам исследования компании Interbrand, проведённого в 2010 г., торговая марка «МТС» стала самым дорогим российским брендом, заняв первое место с оценкой стоимости торговой марки в размере 213,2 млрд руб. В 2013 г. бренд МТС шестой год подряд вошел в топ-100 самых дорогих брендов в мире по рейтингу BRANDZTIN, опубликованному международным исследовательским агентством Millward Brown, и признан самым дорогим телекоммуникационным российским брендом стоимостью 10,63 млрд долл. [2, с. 309].

На рисунке наглядно видно, какое значительное место на российском рынке услуг сотовой связи занимает компания МТС.

Таким образом, российский рынок услуг сотовой связи уже сформирован, его современное состояние можно охарактеризовать как стабильное, а ценовые «войны» постепенно уступают место неценовым видам конкуренции.

В таблице приведена динамика количества и стоимости акций и облигаций, а также их удельный вес в портфеле ценных бумаг компании.

В 2010 г. объем выпуска акций составлял 2 096 975 792 штук, в 2011 и 2012 г. – 2 066 413 562 штук. Стоимость акций в 2010 г. достигла 573,5 млрд руб., в 2011 г. – 569,7 млрд руб., в 2012 г. – 551,8 млрд руб. Следовательно, при одинаковом количестве акций в 2012 г. торги на биржах проходили с меньшим успехом, чем в 2011 г. На снижение стоимости оказали влияние многие факторы, в основном курсовые разницы. Переоценка долгов, номинированных в долларах, уменьшила прибыль МТС на 1,48 млрд руб.



Распределение российского рынка сотовой связи между основными участниками в 2012 г.

Структура портфеля ценных бумаг компании МТС в 2010 и в 2012 г.

Виды ценных бумаг	2010 г.			2012 г.		
	Кол-во, шт.	Стоимость, млрд руб.	Уд. вес	Кол-во, шт.	Стоимость, млрд руб.	Уд. вес
Акции	2096975792	573,5	95,829	2166413562	551,8	100
Облигации	25000000	25	4,117	x	x	x
Итого	x	598,5	100	x	551,8	100

В конце 2011 г. компания уступила лидерство по Интернет-услугам своему конкуренту ОАО «Мегафон». Поэтому в 2012 г. МТС основные капиталовложения сделала в расширение и совершенствование Интернет-услуг. Капиталовложения были настолько значительными, что затраты на него в 2012 г. не окупились. Кроме этого, начало строительства сетей третьего поколения (3G) совпало с финансовым кризисом. Благодаря проделанной работе, МТС скоро обогнала конкурентов в сегменте мобильного Интернет-доступа. К концу 2012 г. МТС превзошла «Мегафон» по числу базовых станций 3G, соответственно 28,5 и 28,0 тыс. («Вымпелком» – 18,6 тыс.). Это сказалось на доходах от мобильной передачи данных: если в I квартале 2012 г. «Мегафон» был безусловным лидером в «большой тройке» с 40,0 % (МТС – 34,3 %), то в январе – марте 2013 г. их доли почти сравнялись – 37,8 и 36,3 % соответственно, а доля «Вымпелкома» составила 25,9 % [1].

Сумма дивидендов в этот период практически не изменилась: 2010 г. – 30,0 млрд руб., 2011 г. – 30,4 млрд руб., 2012 г. – 30,2 млрд руб. Несмотря на то, что акции не прибавили своей стоимости, нельзя утверждать, что у компании плохое финансовое состояние. Отклонение темпа роста стоимости на 3,1 % в 2012 г. по отношению к 2011 г. – это допустимое явление, в то время как у других российских компаний положение было значительно хуже. За прошедшие годы было осуществлено пять выпусков облигаций. В 2010 г. количество облигаций составляло 25 млн шт., стоимостью 25,0 млрд руб., в 2011 г. их количество уменьшилось на 36 тыс. шт., стоимостью 36,0 млн руб., в 2012 г. выпуск облигаций прекратился. Из этого следует, что компания привлекла достаточно средств за счет облигаций с конечной датой погашения в 2020 г. Необходимо учитывать и то обстоятельство, что облигации продавать сложнее, чем акции, и по ним нужно платить процентную ставку. Прекращение выпуска облигаций в 2012 г. во многом связано с тем, что наступил срок погашения облигаций 2008 г. Объем капитализации за время продажи облигаций

был достаточным, и компания направила полученные деньги на развитие Интернет-услуг, чтобы не потерять лидирующие позиции.

Технический анализ связан с изучением динамики цен на финансовые инструменты, т.е. результатов взаимодействия спроса и предложения. В отличие от фундаментального анализа, он не предполагает рассмотрения сущности экономических явлений. Технические аналитики изучают биржевую статистику, выявляют тенденции изменения курсов фондовых инструментов и на этой основе пытаются предсказать будущее движение цен.

Проанализировав графики котировок акций МТС за 2010–2012 гг., можно сделать вывод, что стоимость акций компании меняется в разных диапазонах. Стоимость акций как увеличивается, так и уменьшается. Это позволяет держать дистанцию между эмитентом и инвесторами-продавцами и инвесторами-покупателями. Значительное количество фигур «флаг», «вымпел», «перевернутая голова – плечи» за данный период означают активную куплю-продажу акций. Это положительный признак того, что компания интересна на рынке ценных бумаг.

Проанализировав графики котировок еврооблигаций за прошедший период, можно сделать вывод, что фигуры «флаг», «восходящий треугольник», «вымпел» присутствовали на графиках 2011 и 2012 гг. В 2011 г. можно было наблюдать динамику повышения стоимости ценных бумаг, а в следующем году стоимость ценных бумаг понизилась. Это связано с тем, что 2011 г. был последним годом по выпуску еврооблигаций.

За 2011–2012 гг. компания имела следующие экономические показатели: выручка от продаж, себестоимость продукции, прибыль, среднегодовая стоимость оборотных средств, фондовооруженность, период оборачиваемости оборотных средств и производительность труда увеличились. Прибыль до налогообложения, чистая прибыль, коэффициент оборачиваемости оборотных средств уменьшились. Среднесписочная численность персонала, фонд оплаты труда, среднемесячная заработная плата остались неизменными. Развитие компании за счет иностранных инвестиций приносит свои преимущества, выручка МТС выросла в I квартале 2013 г. на 37,1 % к уровню годичной давности и достигла 10,1 млрд. руб. Это подтверждает то, что компания находится на высоком уровне своего развития и успешно продает ценные бумаги.

Заключение

На основе анализа портфеля ценных бумаг компании МТС мы предлагаем ряд мероприятий, направленных на повышение эффективности их использования. Первое, что нужно сделать – это увеличить объем продаж акций на российской бирже ММВБ. Российская Федерация является перспективным рынком для осуществления купли-продажи ценных бумаг.

Необходимо совместно с «Мегафоном» и «Вымпелкомом» провести разъяснительную работу среди населения и создать институциональную поддержку физическим лицам для того, чтобы они не накапливали деньги на депозитах в банках, а вкладывали их в ценные бумаги лучших российских телекоммуникационных компаний. Нужно повышать доверие граждан к приобретению акций. Это необходимо осуществлять в рамках государственных программ по повышению экономической грамотности населения. Таким образом, МТС сможет решить многие проблемы, которые возникают у компании по увеличению и по повышению эффективного портфеля ценных бумаг.

Компания МТС имеет благоприятный имидж, является лучшей телекоммуникационной компанией в России. МТС успешно продает акции на международных фондовых биржах. Вместе с тем необходимо повышать доверие иностранных вкладчиков к акциям МТС путем создания открытого бизнес-плана. Информация о финансовой деятельности компании частично закрыта, а профессиональному инвестору необходимо знать не только нынешнее состояние компании, но и планы ее развития на ближайшие годы. Нужна отчетность международного уровня и прогноз на несколько лет вперед с описанием возможных рисков.

Владельцам и топ-менеджерам компании следует обсудить и решить вопрос об освоении новых торговых площадок. Сегодня в мире функционируют 170 фондовых бирж [6, с. 114]. На наш взгляд, особый интерес для МТС представляют Токийская, Шанхайская и Гонконгская фондовые биржи.

Компании необходимо в ближайшие годы воздержаться от выпуска новых облигаций до тех пор, пока не будет разработан масштабный инвестиционный проект с минимальной степенью риска. Руководство МТС должно быть уверено, что новый проект принесет значительную прибыль и повысит имидж компании для потенциальных инвесторов.

Список литературы

1. ВымпелКом. URL:http://www.vimpelcom.com/Investor-relations/Annual-reports/ (дата обращения 15.12.13).

2. Жихор И.И. Основы формирования инвестиционной стратегии, необходимые для эффективной работы предприятия // Креативная экономика. – 2013. – № 2. – С. 308–315.

3. Мобильные телесистемы (МТС). URL:http://www.report2012.mts.ru/ru/main.html (дата обращения 15.12.13).

4. Мобильные телесистемы (МТС). URL:http://www.report2012.mts.ru/capital.html (дата обращения 15.12.13).

5. Нью-Йоркская фондовая биржа NYSE. URL: http//www.nyse.nyx.com (дата обращения 06.11.13).

6. Хлыпалов В.М. Международные экономические отношения: учебное пособие. – Краснодар: ООО «Аметист и К», 2012. – 228 с.

7. Хлыпалов В.М. Мировая экономика. – Краснодар: ООО «Аметист и К», 2012. – 232 с.

Referances

1. VimpelKom. URL:http://www.vimpelcom.com/Investor-relations/Annual-reports/ (date of circulation 15.12.13).

2. Zhihor I.I. Bases of forming of the investment strategies which are important for the effective work of the business // Creative Economy. 2013. no 2 pp. 308–315.

3. Mobile Telesystems (MTS). URL:http://www.report2012.mts.ru/ru/main.html (date of circulation 15.12.13).

4. Mobile Telesystems (MTS). URL:http://www.report2012.mts.ru/capital.html (date of circulation 15.12.13).

5. New-York stock exchange NYSE. URL: http://www.nyse.nyx.com (date of circulation 06.11.13).

6. Khlypalov V.M. International Economic Relations: tutorial. Krasnodar: «Ametist and K». 2012. 228 p.

7. Khlypalov V.M. World Economy. Krasnodar: «Ametist and K». 2012. 332 p.

Рецензенты:

Семидоцкий В.А., д.э.н., профессор кафедры экономики и финансового менеджмента, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар;

Полиди А.А., д.э.н., профессор кафедры налогообложения и инфраструктуры бизнеса, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 338.242

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Белый Е.М., Романова И.Б.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет» Минобрнауки России, Ульяновск, e-mail: bem55@bk.ru

Целью работы является обсуждение основных аспектов обеспечения экономической безопасности высшего учебного заведения. Обоснована актуальность проблемы обеспечения экономической безопасности вуза в современных условиях. Проанализированы основные подходы к трактовке категории «экономическая безопасность хозяйствующего субъекта». Предложено определение экономической безопасности вуза как совокупности пороговых значений параметров (индикаторов), характеризующих основные сферы деятельности вуза, превышение которых обеспечивает вузу стабильное функционирование в условиях присутствия внешних и внутренних угроз. Сформирована система индикаторов, характеризующих инфраструктуру вуза, его персонал, эффективность основных бизнес-процессов и финансово-экономическое состояние. В зависимости от соотношения текущих значений индикаторов с пороговыми предложено выделять следующие состояния высшего учебного заведения: нормальное, квазинормальное, предкризисное, кризисное. Сформулированы основные задачи системы мониторинга экономической безопасности вуза, определены основные этапы мониторинга.

Ключевые слова: высшее учебное заведение, экономическая безопасность, система индикаторов, мониторинг

ECONOMIC SECURITY OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Belyj E.M., Romanova I.B.

Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Ulyanovsk State University», Ulyanovsk, e-mail: bem55@bk.ru

The goal of this work is discussion of primary aspects of economic security provision of higher education institution. The topicality of the problem of economic security provision of higher education institution problem modern conditions is substantiated. Primary approaches to the treatment of «economic security of economic entity» were analyzed. There was suggested a definition of economic security of higher education institution as an aggregate of thresholds of parameters (indicators) characterizing primary spheres of higher education institution activities exceeding of which provides higher education institution with stable functioning in conditions of presence of internal and external threats. There was formed a system of indicators characterizing infrastructure of higher education institution it`s staff efficiency of primary business-processes and financial-economic state. Depending on correlation of current values of indicators with thresholds it is suggested to allocate these following states of higher education institutions: normal, quasinormal, pre-crisis, crisis. Were formulated primary goals of monitoring system of economic security of higher education institution and primary steps of monitoring.

Keywords: higher education institution. economic security, system of indicators, monitoring

Отечественная система высшего образования в настоящее время функционирует в условиях действия комплекса системных вызовов, к основным из которых следует отнести следующие [1, 2]: дефицит абитуриентов, связанный с демографическим спадом конца 1980-х – начала 1990-х годов; переход на уровневую систему образования, приводящий к снижению объемов финансирования высших учебных заведений; усиление конкурентного соперничества на рынке услуг высшего образования; отток абитуриентов из регионов в вузы столичных городов.

В этой ситуации, несомненно, резко усиливается внимание к проблеме экономической безопасности вуза. Необходима разработка инструментария оценки, мониторинга и обеспечения экономической безопасности (ЭБ), причем сама категория «экономическая безопасность хозяйствующего субъекта» должна определяться с учетом специфики функционирования данного хозяйствующего субъекта.

В ряде работ экономическая безопасность хозяйствующего субъекта трактуется с позиций влияния внешней среды. Так, например, в работе [5] ЭБ предприятия определяется как «защищенность деятельности предприятия от негативного влияния внешнего окружения, а также способность своевременно устранить разнообразные угрозы или приспособиться к существующим условиям». М.А. Бендиков отмечает, что под экономической безопасностью хозяйствующего субъекта следует понимать защищенность его научно-технического, технологического, производственного и кадрового потенциалов от прямых (активных) или косвенных (пассивных) экономических угроз [3].

Аналогичное определение содержится в работе Резник Г.А. [10] применительно к высшему учебному заведению, где экономическая безопасность трактуется как «экономическая защищенность вуза и интересов его работников от внешних и внутренних угроз, позволяющая сохранить

и эффективно использовать свой экономический потенциал». Под угрозой здесь понимаются изменения во внешних и внутренних компонентах среды функционирования хозяйствующего субъекта, которые могут привести к таким изменениям, что проблематичным станет функционирование и даже существование субъекта [7].

Однако из приведенных здесь дефиниций категории «Экономическая безопасность» остается неясным, каким образом хозяйствующий субъект может защитить свою деятельность от негативных влияний внешней среды; другими словами, какие действия должен предпринимать хозяйствующий субъект для обеспечения собственной экономической безопасности.

Существует также ресурсный подход к определению экономической безопасности, который трактует ЭБ, в частности, как «состояние наиболее эффективного использования корпоративных ресурсов для предотвращения угроз и обеспечения стабильного функционирования предприятия в настоящее время и в будущем» [8]. К данному подходу склоняются и авторы работы [9], определяя экономическую безопасность образовательного учреждения как «состояние наличия требуемых ресурсов и системы взаимоотношений между агентами ресурсообращения, позволяющими качественно осуществлять функции организации и создающие состояние ее защищенности в изменяющихся экономических, социальных и политических условиях. Однако ресурсный подход рассматривает ЭБ, как нам представляется, чрезвычайно широко и многоаспектно, что существенно усложняет поиск причин снижения экономической безопасности и направлений ее обеспечения.

Чрезвычайно плодотворным нам представляется определение В.Л. Тамбовцева [11], рассматривающего ЭБ как состояние предприятия, при котором вероятность негативного изменения каких-либо характеристик и параметров принадлежащего ему имущества невелика, точнее, менее заранее установленного порога. Согласно данному определению, ЭБ может быть представлена как совокупность параметров, для каждого из которых определен диапазон допустимых значений; если все параметры не выходят за установленные диапазоны, то предприятие находится в области безопасного функционирования.

Д.А. Максимов и М.А. Халиков [6], используя данный подход, определили ЭБ хозяйствующего субъекта как «совокупность значений управляемых параметров, характеризующих такое состояние основных сфер деятельности предприятия, в границах которых оно защищено от катастрофическогопроявлениявнешнихи внутренних угроз».

При такой трактовке ЭБ чрезвычайно важное значение приобретают как сами показатели (индикаторы), так и их пороговые значения, причем последние рассматриваются как предельные величины, недостижение которых приводит к формированию негативных тенденций в сфере экономической безопасности хозяйствующего субъекта.

По нашему мнению, при анализе ЭБ высшего учебного заведения следует учитывать состояние инфраструктуры вуза, его персонала, эффективность основных бизнес-процессов в сфере образовательной и научно-исследовательской деятельности, а также финансовое состояние предприятия. В этом случае, развивая определение ЭБ, представленное в работе [6], экономическую безопасность высшего учебного заведения можно определить как совокупность пороговых значений параметров (индикаторов), характеризующих инфраструктуру вуза, качество его персонала, эффективность основных бизнес-процессов и финансово-экономическое состояние, превышение которых обеспечивает высшему учебному заведению стабильное функционирование в условиях влияния внешних и внутренних угроз.

Таким образом, очевидно, что от корректного выбора показателей (индикаторов) существенно зависят адекватность и объективность оценок экономической безопасности. Очевидно также, что показатели, используемые для оценки должны в полной мере отражать специфические особенности системы высшего образования. Нам представляется, что для оценки инфраструктуры, качества персонала, эффективности основных бизнес-процессов и финансового состояния вуза вполне пригодны индикаторы, которые использовались при мониторинге эффективности высших учебных заведений, проводимом в соответствии с приказом министерства образования и науки РФ от 01.08.2013 г. № 637 «О проведении мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования». Используя частично указанный массив индикаторов, можно сформировать следующую систему индикаторов для оценки ЭБ вуза:

1. Индикаторы инфраструктуры:

– общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента;

– количество персональных компьютеров в расчете на одного студента;

– доля студентов, не обеспеченных собственным общежитием;

– доля стоимости современных (не старше 5 лет) машин и оборудования в общей стоимости машин и оборудования.

2. Индикаторы персонала:

– доля научно-педагогических работников (НПР), имеющих ученую степень, в общей численности НПР;

– удельный вес молодых ученых в общей численности НПР;

– отношение средней заработной платы НПР в вузе к средней заработной плате по экономике региона.

3. Индикаторы основных бизнес-процессов:

– средний балл ЕГЭ студентов, принятых в вуз в текущем году;

– удельный вес студентов, обучающихся по программам магистратуры, в общем контингенте студентов;

– численность аспирантов вуза в расчете на 100 студентов;

– удельный вес трудоустроившихся выпускников текущего года;

– удельный вес иностранных студентов в общей численности обучающихся по основным образовательным программам высшего образования;

– количество публикаций в Web of Science/Scopus в расчете на 100 НПР;

– количество публикаций в Российском индексе научного цитирования в расчете на 100 НПР;

– общий объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

– объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного НПР.

4. Индикаторы финансового состояния:

– доходы вуза из всех источников в расчете на одного НПР;

– доходы вуза из средств приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР;

– доходы вуза из всех источников в расчете на одного студента.

Необходимо отметить, что предложенный перечень индикаторов, во-первых, нельзя считать обязательным, а во-вторых, он не является исчерпывающим. Состав индикаторов в каждом конкретном случае определяется индивидуально в зависимости от специфики вуза, региональных особенностей, целей и задач оценки уровня ЭБ.

В зависимости от текущих значений индикаторов и от соотношения этих значений с пороговыми предлагается выделять следующие состояния вуза по уровню его экономической безопасности:

а) нормальное – все выбранные индикаторы превышают пороговые значения;

б) квазинормальное – один-два индикатора не достигают пороговых значений, при этом остальные индикаторы находятся в зоне допустимых значений;

в) предкризисное – существенная доля основных (по мнению экспертов) индикаторов не достигает своих пороговых значений;

г) кризисное – большинство индикаторов находится за пределами допустимой зоны; другими словами, нарушаются практически все барьеры, отделяющие область нормального функционирования высшего учебного заведения от критической области.

Обозначим Ki – индикатор экономической безопасности вуза ($I = 1, 2, \ldots, n$), т.е. множество индикаторов ЭБ Ω включает n индикаторов; K_{i0} – соответствующее пороговое значение. Тогда возможные состояния экономической безопасности вуза можно представить следующими соотношениями:

в случае нормального состояния $K_i \geq K_{i0}$, $i = 1, 2, \ldots, n$;

при квазинормальном состоянии $\exists K_s$, Kt (K_s, $K_t \in \Omega$), что выполняются условия:

$$K_s < K_{s0},\ K_t < K_{t0};$$

в предкризисном состоянии существуют m индикаторов K_j ($j = 1, 2, \ldots, m$), $K_j \in \Omega$, для которых выполняются условия: $K_j < K_{j0}$;

наконец, в кризисном состоянии можно упрощенно считать, что для любого $K_i \in \Omega$ верно соотношение: $K_i < K_{io}$.

Очевидно, что для обеспечения высокого уровня экономической безопасности и поддержания высшего учебного заведения в нормальном состоянии необходима объективная и оперативная информация об изменениях, происходящих в управляемом объекте. В связи с этим необходимо организовать систему регулярного мониторинга, представляющего менеджерам вуза релевантную информацию для принятия своевременных и эффективных управленческих решений, связанных с обеспечением экономической безопасности [4].

Задачами мониторинга в этом случае являются:

– получение объективной информации о текущем состоянии вуза и тенденциях его развития с точки зрения ЭБ;

– выявление угроз экономической безопасности;

– системный анализ и оценка влияния угроз на основные бизнес-процессы высшего учебного заведения;

– подготовка управленческих решений с целью обеспечения экономической безопасности вуза.

В соответствии со сформулированными задачами можно выделить основные этапы мониторинга:

1. Формулировка целей и задач мониторинга.

2. Формирование системы индикаторов для оценки уровня экономической безопасности высшего учебного заведения.

3. На основе изучения нормативно-правовой базы и статистической информации, а также экспертного анализа определение пороговых значений индикаторов.

4. Выбор средств и методов сбора информации.

5. Сбор, изучение и обобщение первичной информации.

6. Определение текущего уровня экономической безопасности и соответственно состояния вуза.

7. Выявление основных внешних и внутренних угроз, приводящих к снижению уровня экономической безопасности.

8. Подготовка информации для принятия управленческих решений по нейтрализации выявленных угроз.

9. Контроль результатов управленческих воздействий.

Таким образом, мониторинг является важнейшим инструментом обеспечения экономической безопасности вуза. Система мониторинга нацелена, в первую очередь, на раннее выявление внешних и внутренних угроз, способных привести к снижению уровня экономической безопасности. Грамотно организованный мониторинг способен распознать возможное возникновение кризисного состояния высшего учебного заведения и оперативно отреагировать на такую возможность. Система мониторинга обеспечивает руководство вуза оперативной и достоверной информацией для принятия эффективных управленческих решений в сферах оперативного и стратегического управления.

Список литературы

1. Белый Е.М. Обеспечение рыночной устойчивости высших учебных заведений // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – URL: www.science-education.ru/102-6045 (дата обращения: 06.03.2014).

2. Белый Е.М., Беспалова М.П., Романова И.Б. О конкурентоспособности и рыночной устойчивости государственных вузов // Высшее образование сегодня. – 2011. – № 6. – С. 15–17.

3. Бендиков М.А. Экономическая безопасность промышленного предприятия в условиях кризисного развития // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. – № 2. – С. 17–30.

4. Вахрушева О.Б. Мониторинг в современной системе управления // Управленческий учет. – 2008. – № 4. – С. 11–16.

5. Ковалев Д., Сухорукова Т. Экономическая безопасность предприятия // Экономика Украины. – 2005. – № 10. – С. 48–52.

6. Максимов Д.А., Халиков М.А. Рыночная устойчивость, экономическая безопасность и инновационная стратегия предприятия в условиях трансформируемой экономики // Менеджмент в России и за рубежом. – 2009. – № 2. – С. 15–21.

7. Мингалева А.В., Наумов А.В. Особенности трактовки понятия экономической безопасности муниципального образования // Вестник Пермского университета. Экономика. – 2011. – Вып. 3 (10). – С. 74–77.

8. Олейников Е.А. Экономическая и национальная безопасность: учебник. – М.: Экзамен, 2005. – 766 с.

9. Пугач В.Н., Алимова Н.К. Экономическая безопасность вуза // Интернет- журнал «Наукознание». – 2012. – № 1. URL: www. Naukoznanie.ru (дата обращения: 06.03.2014).

10. Резник Г.А. Студент как субъект управления экономической безопасностью вуза // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 1. – С. 377–379.

11. Тамбовцев В.Л. Объекты экономической безопасности России // Вопросы экономики. – 1994. – № 12. – С. 45–54.

References

1. Belyj E.M. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2012, no. 2; URL: www.science-education.ru/102-6045 (data obrashhenija: 13.02.2013).

2. Belyj E.M., Bespalova M.P., Romanova I.B. Vysshee obrazovanie segodnja, 2011, no. 6, pp. 15–17.

3. Bendikov M.A. Menedzhment v Rossii i za rubezhom, 2000, no. 2, pp. 17–30.

4. Vahrusheva O.B. Upravlencheskij uchet, 2008, no. 4, pp. 11–16.

5. Kovalev D., Suhorukova T. Jekonomika Ukrainy, 2005, no. 10, pp. 48–52.

6. Maksimov D.A., Halikov M.A. Menedzhment v Rossii i za rubezhom, 2009, no. 2, pp. 15–21.

7. Mingaleeva A.V., Naumov A.V. Vestnik Permskogo universiteta. Jekonomika, 2011, no. 3 (10), pp. 74 – 77.

8. Olejnikov E.A. Jekonomicheskaja i nacional'naja bezopasnost': Uchebnik. M.: Jekzamen, 2005. 766 p.

9. Pugach V.N., Alimova N.K. Internet – zhurnal «Naukoznanie», 2012, no. 1; URL: www. Naukoznanie.ru (data obrashhenija: 06.03.2014).

10. Reznik G.A. Problemy sovremennoj jekonomiki, 2012, no. 1, pp. 377–379.

11. Tambovcev V.L. Voprosy jekonomiki, 1994, no. 12, pp. 45–54.

Рецензенты:

Лапин А.Е., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой экономического анализа и государственного управления, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск;

Пустынникова Е.В., д.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК [656:622.691.4](075.8)

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТНОМУ УПРАВЛЕНИЮ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ГАЗОВОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ

Важенина Л.В.

ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, e-mail: Vagenina@rambler.ru

Успехи в рациональном, эффективном освоении и использовании топливно-энергетических ресурсов в значительной мере определяются инновационной активностью предприятий, постоянным технологическим обновлением производства и подтверждают опыт успешных нефтегазодобывающих компаний, освоивших за последние 25-30 лет несколько поколений новых технологий. Также за этот период высокоразвитые страны достигли серьезных успехов в решении проблем эффективного использования энергетических ресурсов, о чем свидетельствует мировая динамика снижения энергоемкости ВВП в результате освоения новых энергосберегающих технологий, рационализации энергопотребления, совершенствования управления и других причин, в том числе и за счет серьезных структурных изменений в экономике высокоразвитых стран. Для экономики СССР и России до 1985 г. динамика энергопотребления не отличалась от мирового уровня высокоразвитых стран. Снижение эффективности энергопотребления совпадает с началом перестройки. Реформы 1990-х гг. привели к резкому сокращению производства, и к 2000 г. удельный ВВП на душу населения упал до нижнего уровня, где находились такие страны, как Венесуэла и Мексика. За последние десять лет удельное энергопотребление в нашей стране возросло до 8,0 т.у.т., а удельный ВВП превысил 10 тыс. долл. на душу населения. Повышение эффективности энергопотребления является приоритетным направлением в планах развития экономики России на период до 2020 г. По оптимистическому сценарию к 2025 г. при удельном потреблении энергоресурсов, равном 10 т.у.т., возможен рост уровня ВВП до 25 тыс. долл. на душу населения и таким образом приближение по этому показателю к сегодняшнему уровню высокоразвитых стран.

Ключевые слова: энергоресурсы, эффективность, использование, добыча газа, переработка природного газа, магистральный транспорт газа

CONCEPTUAL APPROACH TO PROJECT MANAGEMENT, ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY IN GAS SECTOR

Vagenina L.V.

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, e-mail: Vagenina@rambler.ru

Success in a rational, efficient development and utilization of fuel and energy resources largely depend on innovative activity of enterprises, constant technological renewal of production and confirms experience of successful oil and gas companies, who have mastered over the last 25–30 years several generations of new technologies. Also during this period, developed countries have achieved significant progress in settling the problems of effective use of energy resources, as evidenced by the global dynamics of reduction of the GDP energy intensity as a result of development of new energy technologies, energy efficiency, improving management and other reasons, including due to serious structural changes in the economies of developed countries. For the economy of the USSR and Russia till 1985 dynamics of energy consumption did not differ from the world level of developed countries. Reduction of energy efficiency coincides with the beginning of perestroika. Reforms of the 1990s led to a sharp decline in output, and by 2000 the specific GDP per capita fell to the lower level where there was such countries as Venezuela and Mexico. Over the last ten years, the power consumption in our country has increased up to 8.0 tons of equivalent, and the share of GDP has exceeded 10 thousand per capita. Improving energy efficiency is a priority in the plans of development of economy of Russia for the period up to 2020 In the optimistic scenario, by 2025, when the specific consumption of the research Institute of energy, equal to 10 tons of equivalent possible growth of GDP up to 25 thousand dollars per capita and thus approximation for this indicator to today's level of developed countries.

Keywords: energy resource, effectiveness, use of resources, extracting of gas, processing natural gas, main transportation of gas

Разработка любой стратегии и управление ею должны иметь определенные концептуальные механизмы. При разработке такого механизма и развития системы проектного управления энергоэффективности и энергосбережения в основу были положены ФЗ РФ № 36 «Об энергосбережении», «Энергетическая стратегия России до 2020 г.», «Энергетическая стратегия России до 2030 г.» и корпоративная целевая программа «Программа по энергосбережению и повышению энергоэффективности в дочерних обществах ОАО «Газпром»». Эти государственные и корпоративные документы были использованы при разработке логической организационной схемы стратегического управления энергосбережения и энергоэффективности, включающей общую концепцию и комплексную программу управления энергоэффективностью в газовом секторе экономики. Результативность реализации данной стратегии во многом будет зависеть от наличия и разработки Государственной доктрины эффективного использования энергоресурсов (Энергетическая доктрина), через которую может

осуществляться гармоничное взаимодействие между государством и отраслями экономики страны, в частности, газовой промышленностью.

Положения Государственной энергетической доктрины должны быть выполнены в полном объеме при условии организации работы предприятий отраслей ТЭК и газового сектора в его составе.

В концепции эффективного потребления энергоресурсов должны быть четко сформулированы цели для различных уровней управления газового сектора, объекты приложения стратегии, при этом основная цель должна соответствовать требованиям государственной энергетической доктрине.

В настоящее время на государственном уровне распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 года утверждена Экологическая доктрина. Разработка и принятие Государственной энергетической доктрины необходимо в связи с тем, что на уровне отдельных регионов, компаний, предприятий и организаций решить вопросы эффективного использования энергоресурсов практически невозможно. Без соответствующего государственного регулирования меры экономного энергопотребления практически невыполнимы. Об этом, свидетельствуют кризисные тенденции, сложившиеся в отраслях промышленности и в экономике России в целом, демонстрирующие значительное отставание инновационных и научно-технологических процессов в данном направлении от ведущих стран мира. Также очевидна неэффективность реализации программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в газовой промышленности, что в итоге приводит к угрозе безопасности национальной экономики.

Выход из кризиса и завоевание устойчивых позиций на уровне развитых стран возможны на основе рационального и экономного потребления ресурсов во всех сферах жизнедеятельности и путем обоснованного снижения ресурсоемкости материального производства. В связи с этим необходимо разработать основные положения Государственной энергетической стратегии и реализовывать единую государственную политику в области рационального и эффективного потребления всех видов ресурсов.

В Государственной энергетической доктрине должны быть определены основные цели, направления, задачи и принципы проведения государственной политики в области энергопотребления, энергосбережения и повышения энергетической эффективности на долгосрочную перспективу.

Для устойчивого развития общества, обеспечения достойного качества жизни, энергетической и экологической безопасности страны стратегической целью государства должно быть рациональное использование всех видов ресурсов в основных сферах жизнедеятельности и секторах экономики.

В доктрине в обязательном порядке должны рассматриваться вопросы мониторинга и информационного обеспечения, позволяющие охватить все органы государственной власти, регионального управления, руководителей корпоративных структур и граждан достоверной информацией о ходе реализации основных направлений Государственной энергетической доктрины.

Особое внимание должно быть уделено просвещению, формированию гражданского самосознания, образованию и поддержке обществом основных направлений ресурсо-, энергосбережения и экономного ресурсопотребления в рамках энергетической доктрины.

С целью обеспечения максимальной экономии ресурсов территорий на региональном и муниципальном уровне управления в системе стратегического управления энергосбережением и энергоэффективностью для обеспечения устойчивого развития страны должна быть оптимизирована вся территориальная специфика на основе рационального размещения сфер материального и нематериального производства и объектов инфраструктуры.

Основным документом, определяющим направления энергетической политики государства, в настоящее время является долгосрочная Энергетическая стратегия РФ на период до 2020 г. и обновленный ее вариант на период до 2030 г. [7]. Основной целью энергетической политики является максимально эффективное использование природных топливно-энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для роста экономики и повышения качества жизни населения.

В рамках Энергетической стратегии РФ рассматриваются следующие направления:

– энергетическая безопасность;
– энергетическая эффективность;
– бюджетная эффективность энергетики;
– экологическая безопасность энергетики.

Основной целью политики энергетической безопасности является последовательное улучшение таких ее характеристик, как способности топливно-энергетического комплекса (ТЭК) надежно обеспечивать экономически обоснованный спрос энергоносителями соответствующего качества и приемлемой стоимости; способности потребительского сектора экономики эффективно использовать энергоресурсы; устойчивости энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим,

техногенным и природным угрозам, а также его способности минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов.

В перспективе до 2030–2040 гг. базовыми направлениями инновационного развития ТЭК остаются [6]:

– использование природного газа в связи с его более высокой конкурентоспособностью по сравнению с другими энергоносителями;

– развитие электрификации экономики на базе передовых технологий (газовых турбин, ядерной энергии и новых источников энергии);

– энергосбережение и повышение эффективности использования энергии.

Эти направления являются общими для широкого круга сценарных вариантов, рассматриваемых на ближайшие два десятилетия, что делает стратегии развития ТЭК во многом инвариантными по отношению к параметрам социально-экономического развития.

Предложенная организационно-технологическая схема проектного управления (рис. 1) отражает последовательность разработки и реализации стратегии энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики как важнейшей составной части «Энергетической стратегии России на период до 2030 г.», утвержденной Правительством РФ 27 августа 2009 г.

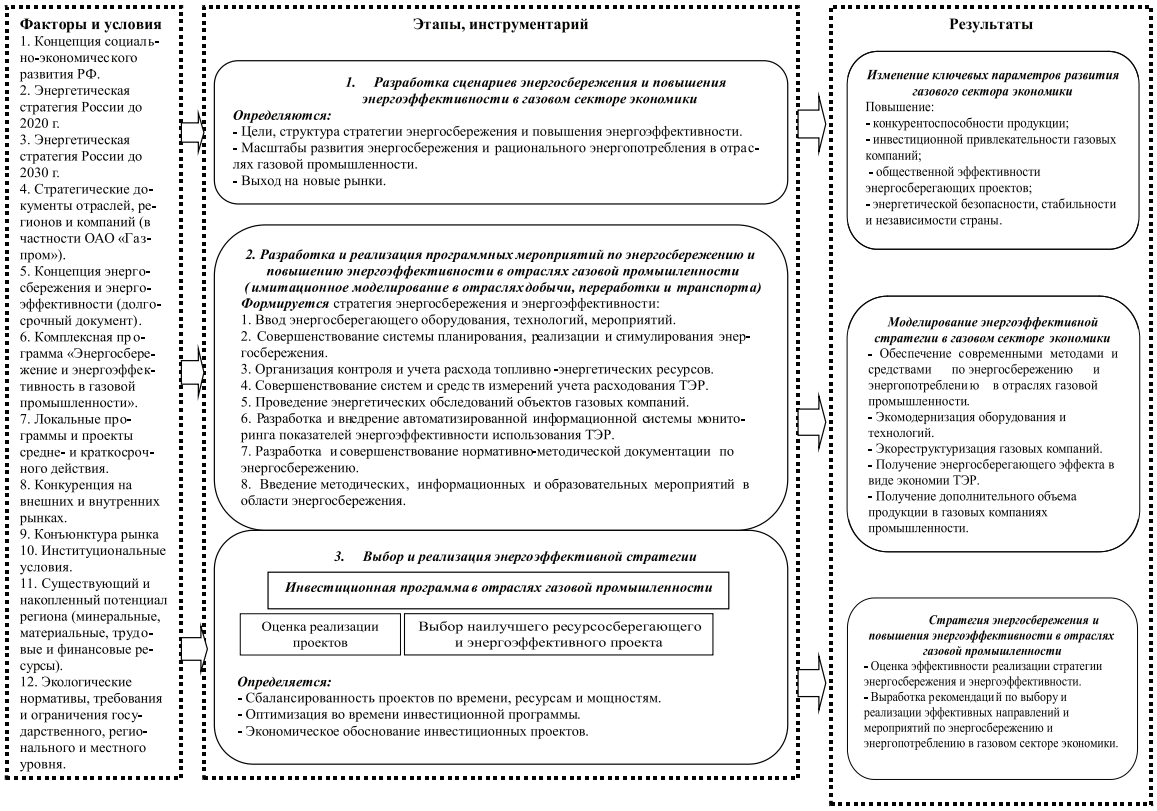


Рис. 1. Организационно-технологическая схема проектного управления стратегией энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики

Современные условия взаимодействия государственных органов управления и бизнеса определяют необходимость разработки новой технологии стратегического управления энергосбережением и энергоэффективностью в газовом секторе экономики. Адекватный учет независимости экономического статуса газового бизнеса при разработке стратегических проектов и ограниченность полномочий государственных органов власти обусловливают необходимость принципиально иных подходов. Важной особенностью формирования стратегии энергосбережения и энергоэффективности является организация процедур согласования интересов участников посредством достижения компромиссов между государством и газовым сектором.

Проектное управление стратегией энергосбережения и энергоэффективности предусматривает решение следующих задач:

– обоснование целевых установок и разработка альтернативных сценариев страте-

гии энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики;

– формирование портфеля инвестиционных проектов участников на основе консолидации их интересов для достижения целей стратегии энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики;

– определение потенциальных направлений развития межотраслевых кластеров в субъектах Федерации;

– моделирование стратегии энергосбережения и энергоэффективности как устойчивой совокупности проектов отраслей промышленности, их компаний и регионов;

– определение уровня устойчивости стратегии при изменениях проектных намерений газовых компаний выхода и входа на внутренний и мировой рынок;

– анализ влияния организационно-экономических условий концентрации федеральных, региональных и корпоративных ресурсов различных отраслей на сбалансированность и эффективность стратегии энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики.

При разработке альтернативных сценариев приоритетными становятся анализ влияния внешних конкурентных условий, глобальных геополитических и социально-экономических факторов и оценка конкурентоспособности газовых компаний на мировом рынке. Альтернативные сценарии отражают качественно различные конкурентные условия формирования стратегии энергосбережения и энергоэффективности. Так, при разработке сценариев проводятся:

– анализ и прогноз глобальных геополитических тенденций, ценовой конъюнктуры и спроса на мировых и региональных рынках углеводородов;

– оценка возможностей и сроков выхода на рынки с новыми продуктами или новыми модификациями (например, для газопереработки – полимеры, пластмассы, моторные топлива);

– анализ условий и сроков создания обеспечивающей инфраструктуры для новых каналов сбыта продукции на внешних рынках: АТР, европейском и американском.

Многовариантность стратегии энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики предопределена наличием интенсивной конкуренции, более на внешних, чем на внутренних рынках компаний и регионов.

Предлагаемый методический подход основывается на системе проектного управления стратегией энергосбережения и энергоэффективности в отраслях газовой промышленности, которая должна отражать особенности ее формирования и функционирования в современной институциональной среде, оценивать множество альтернативных сценариев и инвестиционных проектов участников с учетом геополитических факторов, неопределенности и вероятностного характера ожидаемых экономических, экологических и социальных эффектов, влияния организационно-экономических факторов на результативность реализации стратегии энергосбережения и энергоэффективности.

В соответствии с изложенными принципами, предлагаемая организационно-технологическая схема проектного управления стратегией энергосбережения и энергоэффективности отражает поэтапную последовательность решения задач и модельный инструментарий (рис. 1):

– Разработка сценариев стратегии энергосбережения и энергоэффективности в газовом секторе экономики.

– Разработка и реализация программных мероприятий с формированием стратегии энергосбережения и энергоэффективности в отраслях газовой промышленности.

– Выбор и реализация энергоэффективной стратегии в газовом секторе экономики.

Схема отражает логическую последовательность перспективного планирования и формирования инвестиционной программы в отраслях газовой промышленности с учетом специфики задач стратегии энергосбережения и энергоэффективности и включением процедур согласования решений независимых участников.

Инструментарий, применяемый в организационно-технологической схеме проектного управления стратегией энергосбережения и энергоэффективности, представляет собой сложный комплекс моделей разных классов: оптимизационных макроэкономических моделей отраслевых и межотраслевых комплексов, имитационных моделей инвестиционных энергосберегающих проектов газовых компаний, модели инвестиционной программы газовой промышленности и имитационной модели сценарного прогнозирования оценки эффективности стратегии энергосбережения и энергоэффективности в отраслях газовой промышленности при различных вариантах ее реализации.

Предлагаемый методический подход к разработке технологии проектного управления стратегией энергосбережения повысит эффективность функционирования координирующих органов в согласовании интересов его участников, качество и реализуемость плановых документов, организационных схем управления реализацией стратегии энергосбережения и может быть использован в качестве инструментария:

– разработки стратегии формирования Государственной энергетической доктрины и государственного управления их реализацией;

– подготовки стратегических документов Правительства РФ, федеральных округов, субъектов РФ, разработки схем управления и координации инвестиционной деятельностью в сфере энергосбережения и энергоэффективности различных субъектов хозяйствования и инвестиционного процесса в регионах реализации энергоэффективной стратегии газового сектора экономики;

– мониторинга реализации инвестиционных программ по энергосбережению и энергоэффективности компаний газовой промышленности для оценки хода реализации стратегии, выявления организационных и межведомственных противоречий, последствий изменения инвестиционных намерений компаний, влияния инновационной политики компаний и государства, успешности применяемых форм государственной и частной собственности.

В ходе проведенной оценки последствий проектного управления на эффективность реализации стратегии энергосбережения и энергоэффективности в отраслях газовой промышленности было выявлено влияние повышения показателя энергетической эффективности на рыночную стоимость компаний газовой промышленности, их инвестиционную привлекательность, конкурентоспособность продукции и общественную эффективность проектов в регионе.

В результате предложенных мероприятий по программе энергосбережения и повышения энергоэффективности показатели капитализации газовых компаний существенно улучшаются [4], соответственно, их части также увеличатся с ростом общей стоимости материнской компании и составят для отраслей «добычи» – 1/43, «переработки» – 1/1639 и «транспорта» – 1/256. Капитализация газовых компаний для «добычи газа» увеличилась на 317 млн руб. (или 0,32 %) и составила 99,2 млрд руб., для «переработки газа» увеличилась на 172,8 млн руб. (или 6,64 %) и составила 2,6 млрд руб. и для «транспорта газа» увеличилась на 771,3 млн руб. (или 4,6 %) и составила 16,6 млрд руб. Общая капитализация ОАО «Газпром» за счет предложенных мероприятий по энергосбережению в газовых компаниях увеличилась на 1,3 млрд руб. (0,03 %) и составила 4,3 трлн руб.

Соотношение и изменение основных технико-экономических показателей между отраслями газового сектора экономики за 2007–2013 гг. отражено на рис. 2.

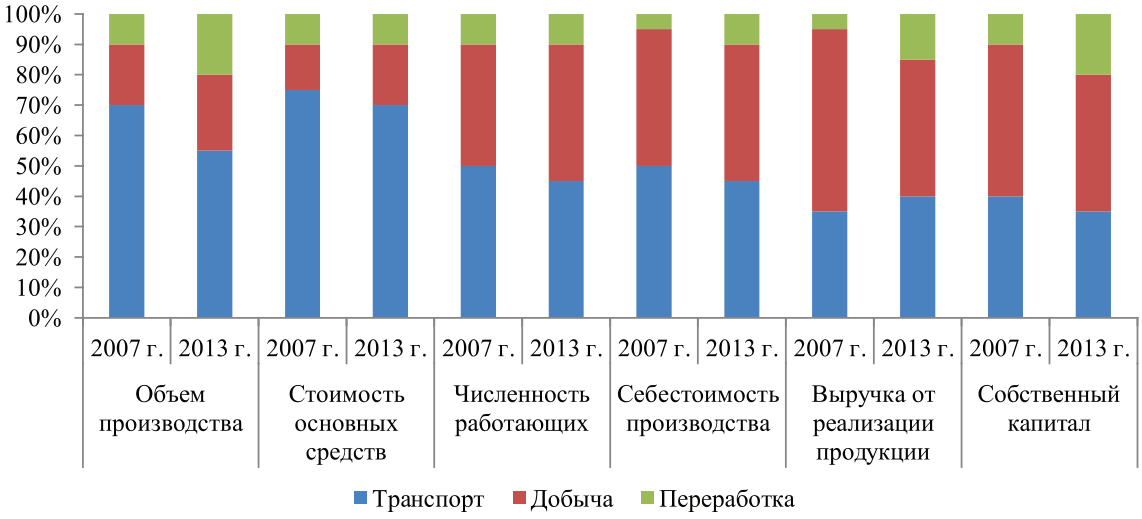


Рис. 2. Соотношение основных ТЭП в отраслях газового сектора экономики за 2007–2013 гг.

Если сопоставлять объемы производства и выручки от реализации по отраслям газовой промышленности, то в 2007 г. по данным показателям «добыча» превышала «переработку» в 12,6 раз, а «транспорт» в 1,7 раз. Изменение показателей к 2013 г. наблюдается в сторону увеличения объемов производства и выручки от реализации в отрасли «переработка» и снижение этих показателей в отрасли «добыча». Это связано с тем, что к 2013 г. произошло сокращение добычи газа на крупных газовых месторождениях, которые уже эксплуатируются на завершающей стадии разработки. В связи с этим увеличилась доля низконапорного газа (например, месторождение Медвежье, являющееся ключевым в ООО «Газпром добыча Надым») и возникла проблема

поиска различных вариантов его эффективного использования. В данных условиях приоритетным направлением является ввод и организация на промыслах газоперерабатывающих производств как эффективного варианта получения высокого дохода от реализации продуктов газопереработки и соответственно увеличения капитализации компаний и снижения себестоимости продукции [1, 2]. Увеличение доли собственного капитала (рис. 2) в отрасли «переработка» также подтверждается развитием газоперерабатывающих производств на фоне падающей добычи газа, а рост издержек в добыче газа обусловлен реализацией мероприятий по продлению сроков эксплуатации газовых месторождений на завершающей стадии их разработки. Относительно стабильная численность работающих в отраслях газового сектора экономики оказывает влияние на изменение себестоимости производства при сокращении объемов производства (например, «добыча») она увеличивается, при росте соответственно снижается (например, «переработка»).

Сравнивая показатели рентабельности [4] и капиталоемкости с учетом проведенных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, можно сделать вывод, что отрасль «добыча газа» является более привлекательной и эффективной в газовом секторе экономики, как по капитализации, так и по всем расчетным показателям.

В заключение можно отметить, что в сложных природно-климатических и социально-политических условиях закономерно отставание одной отрасли по отношению к другой в целом по газовому сектору. Восстановить развитие отстающих отраслей возможно за счет реализации ресурсо- и энергосберегающих проектов, внедрения диверсификации производств и ввода наукоемких технологий, а также необходимо проведение реструктуризации газового сектора экономики с увеличением доли «переработки» и уменьшения доли «добычи» углеводородного сырья.

Список литературы

1. Важенина Л.В. Попутный нефтяной газ: опыт переработки и оценка эффективности: монография. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 216 с.

2. Важенина Л.В., Мельников И.В. Перспективы развития малых производств на завершающем этапе эксплуатации месторождений // Научный электронный журнал «Современные проблемы науки и образования». Серия «Экономика и бизнес», 2012. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: http://www.science-education.ru/106-8065.

3. Важенина, Л.В. Направления повышения энергоэффективности в магистральном транспорте газа: монография. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 280 с.

4. Важенина Л.В. Оценка программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на предприятиях газовой отрасли // Научный журнал «Вестник инжекона». Серия «Экономика». – Вып. 5 (56). – СПб., 2012. – С. 276–279.

5. Энергетика России: проблемы и перспективы: тр. Науч. сессии РАН: Общ. Собрание РАН 19-21 декабря 2005 г. / под ред. В.Е. Фортова, Ю.Г. Леонова; РАН. – М.: Наука, 2006. – 499 с.

6. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года / Прил. обществ. – дел. журналу «Энергетическая политика». – М.: ГУ Институт энергетической стратегии, 2010. – 184 с.

References

1. Vazhenina L.V. Associated petroleum gas: the experience of processing and performance evaluation: monograph. Tyumen: TSOGU, 2011. 216 p.

2. Vazhenina L.V., Melnikov IV development Prospects of small manufactures to finish -- the next stage of exploitation of the fields // the Scientific electronic journal «Modern problems of science and education». Series «Economy and business», 2006. [Electronic resource]. Mode of access: http://www.science-education.ru/106-8065.

3. Vazhenina, L.V. directions of increase of efficiency in the main TRANS-port of Gaza [Text]: monograph./ Livejamine. Tyumen: TSOGU. 2012. 280 p.

4. Vazhenina L.V. Evaluation of programs on energy saving and increasing energy EF efficiency in the gas industry enterprises // Scientific journal «BULLETIN of ENGECON. Series «Economy». Release 5 (56). Saint-Petersburg. 2012. pp. 279.

5. Power engineering of Russia: problems and prospects: Tr. Nauch. session of the Russian Academy of Sciences: General. The meeting of the RAS on December 19-21, 2005, Ed. Vladimir Fortov, Ugolnikova; Russian Academy of Sciences. M.: Nauka, 2006. 499 p.

6. The energy strategy of Russia for the period until 2030 // Appl. societies. cases. magazine «Energy policy» M: State institution Institute of energy strategy. 2010. 184 p.

Рецензенты:

Килин П.М., д.э.н., профессор, кафедра экономики, организации и управления производством Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень;

Цибульский В.Р., д.т.н., профессор, кафедра кибернетических систем Института кибернетики, информатики и связи Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 330.4:658.14/17

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ

Гаджиев Н.К.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: n_gadzhiev@mail.ru

Теория и практика управления предприятиями породили целый ряд разнообразных подходов, методов и моделей, нацеленных на повышение эффективности. Эти методы и модели, в свою очередь, обусловили появление и развитие разнообразных информационных систем предприятий. Такие системы занимают определенное положение в информационной инфраструктуре предприятия и играют важную роль в процессах управления. В статье определена актуальность разработки и внедрения информационных систем предприятий, которые позволяют автоматизировать не только рутинные операции учета и отчетности, но и задачи анализа, экономико-математического моделирования и прогнозирования. Обоснована актуальность применения информационно-аналитических систем на предприятиях регионов РФ. Исследован рынок систем бизнес-аналитики в России. Описаны модельно-программные комплексы, разработанные на кафедре информационных технологий и моделирования экономических процессов Даггосуниверситета.

Ключевые слова: информационная система предприятия, информационно-аналитическая система, бизнес-аналитика, системы поддержки принятия решения

APPLICATION OF INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS COMPANIES IN RUSSIA

Gadzhiev N.K.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: n_gadzhiev@mail.ru

Theory and practice of business management have generated a number of different approaches, methods and models aimed at improving efficiency. These methods and models, in turn, led to the emergence and development of various information systems. Such systems have a position in the organization's information technology and play an important role in the processes of governance. In the article the importance of developing and implementing enterprise information systems that automate routine operations not only in accounting, but also the problems of analysis, economic-mathematical modeling and forecasting. The urgency of the application of information -analytical systems for Russian enterprises. Investigated market BI systems in Russia. Describes the model and software systems developed at the Department of Information Technology and economic process simulation at the Dagestan State University.

Keywords: enterprise information system, information-analytical system, business intelligence, decision support system

В современных условиях успешность деятельности предприятий в значительной степени определяется эффективно организованным информационным обеспечением деятельности. В настоящее время появилась объективная необходимость в информационных системах, которые позволяют автоматизировать не только рутинные операции учета и отчетности, но и задачи анализа, прогнозирования. Для этого предназначены информационно-аналитические системы, которые позволяют оперативно предоставлять необходимые сведения, требования к которым в современных системах управления меняются. Поэтому актуальность разработки и внедрения информационно-аналитических систем не вызывает сомнений.

Целью настоящего исследования является обоснование актуальности разработки и применения информационно-аналитических систем на предприятиях РФ, исследование рынка систем бизнес-аналитики в России. Описаны модельно-программные комплексы, разработанные на кафедре информационных технологий и моделирования экономических процессов Даггосуниверситета.

Содержание

В современный период появилась острая необходимость в различных информационных системах для управления предприятиями, в основе которых лежит комплексная система автоматизации, представляющая собой систему процедур, методов и средств, охватывающих основные задачи и функции управления деятельностью предприятия, обеспечивающие принятие управленческих решений на основе информации, получаемой с помощью современных информационных технологий [1].

Современный этап развития рыночных отношений в российской экономике характеризуется началом экономического подъема. Период времени быстрых, в значительной мере интуитивных меняется на зону продуманных, просчитанных выводов и решений.

В регионах мира со сложившейся развитой рыночной экономикой достижение заметного повышения прибыли связано со сложной аналитической работой с использованием новейших достижений науки: математики всех направлений, информационных технологий и т.д., которые являются

инструментом экономических наук, менеджмента, маркетинга, социологии и т.д. Начинают приобретать определяющее значение знания о протекающих хозяйственных процессах. Большое влияние на эффективность предприятий в условиях возросшей конкуренции экономики оказывает субъективный фактор, под которым понимают влияние на ход бизнес-процессов работников предприятия и в особенности лиц, принимающих решения (ЛПР).

Для выработки и принятия соответствующих складывающейся обстановке решений необходимы информация и знания, которые должны удовлетворять требованиям полноты, достоверности, своевременности, полезности. Одной из первостепенных задач при подготовке и принятии решений является, как известно, анализ имеющейся в распоряжении ЛПР информации, который является фундаментом обоснования решения.

Современные условия ведения бизнеса предъявляют повышенные требования к системам управления: в условиях динамичной внешней среды и ужесточения конкуренции все более значительную роль начинают играть методы и модели экономического анализа, позволяющие оперативно реагировать на возникающие проблемы и имеющиеся возможности. Задачи бизнес-анализа очень непросты, но здесь на помощь руководителю приходят современные управленческие концепции и технологии.

Теория и практика управления породили целый ряд разнообразных подходов, методов и моделей, нацеленных на повышение эффективности. Эти методы и модели, в свою очередь, обусловили появление и развитие разнообразных аналитических информационных систем. Такие системы занимают определенное положение в информационной инфраструктуре предприятия и играют важную роль в процессах управления [4].

Эти обстоятельства вынуждают использовать имеющиеся в настоящее время развитые программно-технические средства. Широкое и эффективное применение этих средств стало одним из факторов выживаемости и успеха предприятия в условиях острой конкурентной борьбы. Получили широкое распространение автоматизированные информационные системы – так в последние годы чаще называют информационные системы, подразумевая, что без автоматизации их просто невозможно представить.

Проблема анализа исходной информации для принятия решений оказалась настолько серьезной, что появилось отдельное направление или вид информационных систем — информационно-аналитические системы, под которыми понимают комплекс аппаратных, программных средств, информационных ресурсов, методик, которые используются для обеспечения автоматизации аналитических работ в целях обоснования принятия управленческих решений и других возможных применений. Входящие в состав информационно-аналитических систем хранилища данных обеспечивают преобразование больших объемов сильно детализированных данных в управляемые и выверяемые обзорные отчеты, которые могут быть использованы работниками управления для принятия обоснованных решений. Информационно-аналитические системы являются сегодня инструментом для всех руководителей, столь же настоятельно необходимым, как и транзакционные системы, которые эффективно регистрируют операционную активность организации [3].

В условиях быстро меняющегося рынка, нестабильной политической обстановки, конкуренции новые требования предъявляются к актуальности деловой информации и ее достоверности. В результате развития горизонтальных связей и делегирования полномочий вниз все больше требуется оперативный анализ ситуации, все большее значение приобретают тактические решения.

Первые попытки внедрения информационно-аналитических систем в России были предприняты в конце девяностых годов 20-го века. Спрос на эти технологии начал стабильно расти с 2000 года, когда во многих организациях накопились значительные объёмы информации и началось переосмысление IT-рынка в принципе. В те годы популярностью пользовались BI-решения на базе систем, предлагаемых Microsoft и Navision Software.

Рынок информационно-аналитических систем России и стран СНГ (лицензии и услуги) в 2012 году оценивается в 43,125 млрд рублей, что на 25% больше, чем в 2011 г. (34,5 млрд рублей). Темп роста рынка несколько замедлился против 35% в 2011 году, но все еще остался довольно значительным, опережающим темпы роста рынка ИКТ в целом и других сегментов рынка делового ПО.

Объём рынка систем бизнес-аналитики 2012 года составил в России – 340 млн долл. и в 2013 году прогнозируется рост спроса на эти системы, опережающий рост развития общего рынка ПО в России.

В развитие российского рынка BI-систем вклад вносят как отечественные, так и иностранные разработчики. Так, среди иностранных разработчиков лидером по итогам 2012 года является компания SAP, выручка которой выросла на 19,5%

по сравнению с 2011 г. По данным Gartner, в первую пятёрку лидеров вошли также Oracle, SAS, SAP, IBM и Microsoft. Среди российских компаний первое место заняла компания «Прогноз» (г. Пермь), которой принадлежит около 50% российского рынка.

Эти данные не совсем точно отражают реальную расстановку сил на российском рынке информационно-аналитических систем. Это связано в первую очередь с проблемой учета в базе проектов внедрений, данные о которых не раскрываются по коммерческим соображениям.

Главные потребители программного обеспечения аналитики в 2012 году – компании финансового, государственного и телекоммуникационного секторов, розничной и оптовой торговли.

По мнению экспертов, растущий объем корпоративных данных, невысокая насыщенность российского рынка решениями в области бизнес-аналитики, наличие большой установленной базы корпоративных учетных систем, позволяющих добавлять модули бизнес-аналитики, а также развитие новых технологий – мобильных аналитических приложений и систем извлечения ценной информации из больших массивов данных в режиме реального времени, – будут стимулировать рост рынка этого ПО в России. Все это позволяет прогнозировать рост спроса на информационно-аналитические системы темпами, превышающими темп роста всего рынка ПО в стране.

Согласно прогнозам специалистов средний ежегодный рост рынка информационно-аналитических систем до 2015 года включительно составит примерно 6,3%.

В то же время следует отметить, что подавляющее большинство предприятий регионов России, в частности Республики Дагестан, практически не используют информационные системы бизнес-аналитики. Все больше руководителей предприятий понимают необходимость внедрения информационно-аналитических систем, которые позволяют автоматизировать не только рутинные задачи учета как подавляющее большинство используемых программ, но и такие функции управления, как анализ, планирование, прогнозирование и экономико-математическое моделирование.

В этой связи на кафедре информационных технологий и моделирования экономических процессов Даггосуниверситета в рамках грантов, курсовых и дипломных проектов делаются попытки заполнить пробел дефицита в информационно-аналитических системах для предприятий республики. На кафедре информационных технологий и моделирования экономических процессов был разработан ряд компьютерных программ для автоматизации различных направлений экономического и эконометрического анализа. Еще в 2005 году была разработана компьютерная программа «Система управления основными фондами» (СУОФ), которая позволяет автоматизировать анализ наличия, движения, состояния и эффективности использования основных фондов. Информационная система также позволяет строить однофакторные и многофакторные эконометрические модели различных видов, которые позволяют произвести качественный анализ связей и зависимостей экономических переменных с показателями основных фондов и на их основе производить прогноз и планирование.

Информационная система СУОФ внедрена на машиностроительном заводе им. Гаджиева, принята на апробацию в Министерстве экономики Республики Дагестан и в ряде других организаций, а также официально зарегистрирована в Российском агентстве по патентам и товарным знакам (№ 2004610456).

Современный передовой мировой опыт управления сельским хозяйством напрямую связан с информационными технологиями. В России такая работа на региональном уровне практически не начата, хотя управление таким сложным механизмом, как АПК, требует принятия на всех уровнях от предприятий до министерств сложных обоснованных решений.

Одной из последних разработок на кафедре является модельно-программный комплекс «Информационная система подготовки и принятия решений для различных уровней управления региональным АПК», который призван обеспечить руководство и специалистов методической и информационной поддержкой подготовки принятия решений по ключевым финансово-экономическим вопросам на основе оперативного статистического анализа и прогноза финансовых и экономических показателей.

При разработке модельно-программного комплекса решены следующие задачи:

– разработаны формы ввода и вывода данных, схем, диаграмм, графиков и таблиц, необходимых для анализа;

– проверены и апробированы алгоритмы расчетов и анализа;

– созданы информационные базы, содержащие исходные данные для проведения анализа

– разработана технология и алгоритмы решения задач;

– обеспечены удобные формы вывода информации для пользователей;

– разработаны методические рекомендации для пользователя по работе с программой.

Таким образом, можно резюмировать, что в стране появилась объективная необходимость во внедрении информационно-аналитических систем в различные сферы деятельности, где необходима поддержка стратегического планирования и достижение высокоэффективных управленческих решений.

Список литературы

1. Адамадзиев К.Р., Гаджиев Н.К. Информационные системы управления предприятиями: учебное пособие – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007. – 139 с.

2. Адамадзиев К.Р. Разработка АРМ – экономистов: учебное пособие; Министерство образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, ДГУ. – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2005. – 65 с.

3. Артемьев В. Что такое Business Intelligence? [Электронный ресурс] // URL:http: //www.citforum.ru/ consulting / BI/whatis/(дата обращения: 10.12.2013).

4. Информационно-аналитические системы: учебник для вузов; под ред. В.С. Белова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2009. – 115 с.

5. Исаев Д.В. Аналитические информационные системы: учебник для вузов. – М.: Государственный университет – Высшая школа экономики, 2010. – 111 с.

6. Краснопольский А. Российский рынок BI-систем — кто, сколько и почем [Электронный ресурс] // URL:http:// www.i-russia.ru /all/articles/19890/ (дата обращения: 9.12.2013).

7. Business Intelligence (рынок России) [Электронный ресурс] // URL:http://www.tadviser.ru / index.php /8F:Business_ Intelligence_ (дата обращения: 16.12.2013).

References

1. Adamadziev K.R., Gadzhiev N.K. Information management system of enterprises: Textbook Makhachkala, 2007. 139 p.

2. Adamadziev K.R., Development of automated workstations economists: Textbook Makhachkala, 2005. 65 p.

3. Artemyev V. What is Business Intelligence? [Electronic resource]//URL: http://www.citforum.ru/ consulting / BI / whatis / (date of access : 10.12.2013).

4. Information-analytical systems: Textbook for universities. Ed. V.S. Belova, 2nd ed., Rev. and add. Moscow: Moscow International Institute of Econometrics, science, finance and law, 2009. 115 p.

5. Isaev D. Analytical information systems. Textbook for universities. Moscow: State University Higher School of Economics, 2010. 111 p.

6. Krasnopolski A. Russian market of BI- systems who, how much and why [Electronic resource] // URL: http://www.i-russia.ru / all/articles/19890 / (date accessed: 12/09/2013).

7. Business Intelligence (Russian Market) [electronic resource] // URL: http://www.tadviser.ru / index.php / 8F: Business_Intelligence_ (date of access : 16.12.2013).

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., зав. отделом воспроизводства населения и трудовых ресурсов Института социально-экономических исследований Дагестанского научного центра, г. Махачкала;

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 004.942

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Магомедгаджиев Ш.М.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: m_g_shamil@mail.ru

Главной задачей информационно-коммуникационных технологий в современной экономике является задача управления информацией и формирования новой инновационной среды, это обуславливает необходимость изучения взаимосвязи информатизации и инновационной деятельности. Целью исследования является оценка влияния ИКТ на показатели инновационной деятельности регионов с помощью методов статистической группировки и эконометрики. Определены ключевые статистические показатели, характеризующие уровень информатизации и инновационную деятельность регионов России. По уровню информатизации регионы России разбиты на пять групп. Группировка показала большой цифровой разрыв между различными группами регионов России, который в свою очередь усиливает их социально-экономическое неравенство. Оценена корреляция между показателями ИКТ и инновационной деятельности для разных групп регионов РФ. Построены регрессионные модели, с помощью которых анализируется взаимосвязь показателей ИКТ с показателями науки и инноваций. На основе построенных моделей ранжированы факторы науки и инновационной деятельности по силе влияния на них затрат на информационно-коммуникационные технологии.

Ключевые слова: инновации, информационные технологии, моделирование, регионы

ESTIMATE OF INFLUENCE OF ICT ON INNOVATION IN THE RUSSIAN REGIONS BY REGRESSION ANALYSIS

Magomedgadzhiev S.M.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: m_g_shamil@mail.ru

The main objective of information and communication technologies in the modern economy is the task of information management and the formation of a new and innovative environment that necessitates the study of the relationship of information and innovation. The study by statistical grouping and simulation of influence information technology on innovation in the regions is the purpose of research. It defines the basic statistical indicators characterizing the level of information and innovation in the regions of Russia. In terms of informatization the regions of Russia are divided into five groups. Grouping showed great digital divide between different groups of Russian regions, which in turn enhances their socio-economic inequalities. The correlation is estimated between ICT indicators and innovation for different groups of Russian Federation regions. Regression models are constructed to analyze the relationship of ICT and innovation. On the basis of the constructed models are factors of innovation are ranked in terms of influence on them of costs of information and communication technologies.

Keywords: innovation, information technology, simulation, regions

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий в последние десятилетия обусловило формирование модели экономики, базирующейся преимущественно на генерации, распространении и использовании знаний. В настоящее время в литературных источниках для обозначения такой модели развития используют термины – экономика знаний, информационная экономика, инновационная экономика [1]. Общим для всех этих понятий является их связь с информацией, знаниями и информационно-коммуникационными технологиями. Основными задачами информационно-коммуникационных технологий в инновационном процессе являются задачи управления информацией и формирования новой инновационной среды. [2]. Их внедрение позволяет получить необходимые эффективность, качество, прозрачность и ускорение воспроизводства и распространения инноваций. По мнению профессора Кастельса, сегодня экономическое развитие без интернета равносильно индустриализации без электричества [3]. Однако специалисты не уделяют должного внимания влиянию информационно-коммуникационных технологий на экономические процессы в современной России и оценке роли информатизации в повышении эффективности инновационных процессов.

Целью настоящего исследования является разработка методики и анализ связей и зависимостей между уровнем информатизации и инновационной деятельностью. В качестве объекта, по данным которого разработана методика, выбраны регионы РФ, а в качестве предмета – величины ключевых показателей инновационной деятельности и информационно-коммуникационных технологий за 2012 г.

Содержание

Для оценки уровня информатизации регионов можно использовать различные показатели, например, по методологии, разработанной Институтом Всемирного банка, используются такие показатели, как число телефонов на 1 тыс. человек; число компьютеров на 1 тыс. человек; число пользователей Интернета на 10 тыс. человек. В статистическом сборнике Регионы России представлены аналогичные показатели: число персональных компьютеров на 100 работников; удельный вес организаций, имевших веб-сайт, удельный вес организаций использовавших вычислительные сети; удельный вес организаций, использовавших электронный документооборот; удельный вес организаций, использовавших специальные программные средства; затраты на ИКТ и др.

Согласно результатам полученной группировки по затратам на ИКТ регионы России весьма неоднородны. В подавляющем большинстве регионов затраты на ИКТ составляют от 244,8 до 2384,8 млн руб. (44 %) и 2384,9–4524,8 млн руб. (24 %). Однако суммарные затраты по первым двум группам, составляющим 68 % регионов РФ, составляют 16,8 % от показателя РФ в целом. Третья группа составляет 12 % регионов и 9,5 % затрат на ИКТ, четвертая 9 % и 15,4 % соответственно. Количество регионов в пятой группе составляет около 7 % от общего числа, а доля затрат на ИКТ 58,3 %. Таким образом, мы видим существенный цифровой разрыв между различными группами регионов России, который в свою очередь усиливает их социально-экономическое неравенство.

В соответствии с затратами на ИКТ регионы России можно разбить на 5 групп (табл. 1).

Таблица 1

Границы интервалов ряда распределения регионов по показателю затраты на ИКТ

Группа	Диапазон (млн руб.)	Количество регионов в группе, (%)	Регион
1	244,8–2384,8	35 (44 %)	Адыгея, Чечня, Калмыкия, Тыва, Алтай, Еврейская автономная область, Дагестан, Кабардино-Балкария, Ингушетия, Северная Осетия – Алания, Чукотский автономный округ, Карачаево-Черкесия, Марий Эл, Псковская, Орловская, Магаданская, Курганская, Костромская области, Бурятия, Мордовия, Камчатский край, Тамбовская область, Хакасия, Забайкальский край, Курская, Калининградская, Рязанская, Пензенская области, Карелия, Кировская, Ульяновская, Ивановская, Брянская, Тверская, Тульская области
2	2384,9–4524,8	19 (24 %)	Мурманская, Смоленская, Астраханская, Владимирская, Вологодская, Липецкая, Оренбургская, Белгородская области, Якутия, Удмуртия, Ставропольский край, Алтайский край, Чувашия, Калужская, Новгородская, Сахалинская, Омская, Ленинградская, Амурская области
3	4524,9–6664,8	10 (12 %)	Архангельская, Саратовская, Ярославская, Воронежская области, Коми, Хабаровский край, Приморский край, Ростовская, Иркутская, Томская области
4	6664,8–15224,8	9 (11 %)	Башкортостан, Кемеровская, Волгоградская, Челябинская, Нижегородская области, Краснодарский, Пермский край, Самарская, Новосибирская области
5	15224,9–18410,9	7 (9 %)	Московская область, Красноярский край, Татарстан, Свердловская, Тюменская области, Санкт-Петербург, Москва

Среди различных факторов, характеризующих инновационный потенциал регионов, можно выделить следующие показатели: число организаций, выполнявших научные исследования и разработки; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; внутренние затраты на научные исследования и разработки; число выданных патентов на изобретения и полезные модели; число используемых передовых производственных технологий; объем инновационных товаров [5]. Рассмотрим влияние затрат на ИКТ на число используемых передовых производственных технологий и объем инновационных товаров в регионах РФ (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение затрат на ИКТ, числа используемых передовых производственных технологий и объема инновационных товаров, работ в регионах России

Группа	Количество регионов в группе	Затраты на ИКТ, млн руб.		Число используемых передовых производственных технологий		Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	
		всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем
1	35	39671,5	1133,5	33008	943	196911,9	5626,1
2	19	61675,3	3246,1	32347	1703	474342,8	24965,4
3	10	57339,7	5734,0	20302	2030	128939,6	12894,0
4	9	92902,8	10322,5	44669	4963	555027,8	61669,8
5	7	351417,5	50202,5	61324	8761	751519,1	107359,9
Итого	80	603006,8	7537,6	191650	2396	2106741,2	26334,3

Как видно из табл. 2, просматривается некоторая взаимосвязь между затратами на ИКТ и показателями, характеризующими эффективность инновационной системы регионов РФ – числом используемых передовых производственных технологий и объемом инновационных товаров.

Один из самых низких – показатель числа используемых передовых производственных технологий в первой группе регионов всего – 33008 или 943 в среднем на регион. В следующих группах с увеличением затрат на ИКТ число используемых передовых производственных технологий в регионе возрастает и составляет в пятой группе 191650 или 2396 в среднем на регион. Такая же зависимость наблюдается между затратами на ИКТ и объемом инновационных товаров, работ, услуг. Если в первой группе в среднем объем инновационных товаров и услуг составляет 5626,1 млн руб., то в пятой группе почти в четыре раза больше – 26334,3 млн руб. В первую очередь в пятой группе можно выделить три региона – Московскую область (104854,7 млн руб.), Республику Татарстан (195968,9 млн руб.) и г. Москву (158892,6 млн руб.), в которых объем инновационной продукции на порядок выше, чем в остальных регионах РФ.

В табл. 3 представлена зависимость между затратами на ИКТ и важнейшими показателями, характеризующими инновационный потенциал регионов – числом организаций, выполнявших научные исследования и разработки; численностью персонала, занятого научными исследованиями и разработками; внутренними затратами на научные исследования и разработки; числом выданных патентов на изобретения и полезные модели.

Таблица 3

Группировка регионов России по затратам на ИКТ

Группа	Затраты на ИКТ (млн руб.)		Число организаций, выполнявших научные исследования		Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (чел.)		Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн руб.)		Выдано патентов на изобретения и полезные модели	
	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем
1	39672	1133	506	14	47791	1365	30741	878	3399	97
2	61675	3246	442	23	48152	2534	32862	1730	2698	142
3	57340	5734	500	50	65322	6532	39363	3936	3109	311
4	92903	10322	572	64	121590	13510	99293	11033	4881	542
5	351418	50202	1662	237	452418	64631	408168	58310	16822	2403
Итого	603007	7538	3682	46	735273	9190	610427	7630	30909	386

Данные из табл. 3 также демонстрируют существование вполне определенной связи между затратами на ИКТ и показателями, характеризующими инновационный потенциал регионов. Показатели во всех группах существенно увеличиваются с увеличением затрат на ИКТ. Так, в регионах пятой группы затраты на ИКТ в 44 раза больше, чем в среднем в первой группе; число организаций, выполнявших научные исследования и разработки – в 16 раз; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками – в 47 раз; внутренние затраты на исследования и разработки –

в 66 раз; и выдано патентов на изобретения и полезные модели – в 25 раз. Аналогичные взаимосвязи наблюдаются и с остальными показателями, характеризующими уровень информатизации в регионах РФ.

Для оценки тесноты связи между рассмотренными показателями можно использовать эмпирическое корреляционное отношение и линейный коэффициент корреляции. Расчеты показывают, что затраты на ИКТ довольно тесно связаны с показателями инновационной системы регионов, об этом свидетельствуют как эмпирическое корреляционное отношение (0,56–0,75), так и коэффициент корреляции (0,46–0,98). Согласно показателю эмпирического корреляционного отношения наибольшую тесноту связи с затратами на ИКТ имеют показатели – число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, и число используемых передовых производственных технологий (0,69–0,75). Менее тесную связь показатели – выдано патентов на изобретения и полезные модели и численность аспирантов (0,56–0,57). Выборочный коэффициент корреляции показывает очень тесную, почти функциональную связь между затратами на ИКТ и показателями науки и инноваций (0,95-0,98). Исключение составляет объем инновационных товаров, связь которого с затратами на ИКТ можно охарактеризовать как среднюю.

Для анализа связей и зависимостей экономических показателей достаточно эффективным инструментом является корреляционно-регрессионный анализ. Корреляционная матрица между затратами на ИКТ и показателями научно-технического и инновационного развития для пяти групп регионов показывает, что тесная связь между рассматриваемыми показателями наблюдается только для пятой группы регионов с наибольшим уровнем информатизации [4]. Высокие значения коэффициентов корреляции позволяют построить регрессионные уравнения, характеризующие связи и зависимости между ними. Нами были построены регрессионные модели различных видов и для различных групп регионов, однако наиболее адекватными и статистически значимыми оказались линейные модели по данным для пятой группы регионов (табл. 4)

Таблица 4

Параметры и характеристики для моделей линейной зависимости показателей науки и инновационной деятельности регионов РФ от затрат на ИКТ

Показатель	*a*	*b*	*r*2	*F*	*ta*	*tb*	*k*э
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки	1,29	0,004	0,88	35,02	0,99	5,92	0,01
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	–91,95	1,29	0,86	31,95	0,01	16,18	1,66
Внутренние затраты на исследования и разработки	–1600,00	1,19	0,86	31,96	0,10	5,65	1,39
Численность аспирантов	–2069,20	0,26	0,98	261,93	1,74	16,18	0,06
Выдано патентов на изобретения и полезные модели	–567,20	0,06	0,96	136,79	1,49	11,70	0,01
Число используемых передовых производственных технологий	5899,86	0,06	0,37	2,88	2,34	1,70	0,01
Объем инновационных товаров, работ, услуг	87145,64	0,40	0,16	0,93	2,78	0,97	0,86

В таблице приняты следующие обозначения: *a* – константа; *b* – коэффициент регрессии; *ta*, *tb* – критерий Стьюдента для параметра а и *b*; *r*2 – коэффициент детерминации; *F* – критерий Фишера; *k*э – коэффициент эластичности. Согласно рассчитанным статистическим характеристикам (*F*, *r*2, *ta*, *tb)* все корреляционные зависимости между затратами на ИКТ и показателями науки и инновационной деятельности статистически значимые, кроме зависимости с объемом инновационных товаров, работ, услуг.

Коэффициент регрессии в линейной модели показывает – на сколько абсолютных единиц в среднем изменится результативный показатель при изменении показателя фактора на одну абсолютную единицу. Так, согласно коэффициентам линейных функций рост затрат на ИКТ на 1 млн руб. приведет к росту в среднем: числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, на 0,004; численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, на 1,29 чел.; внутренних затрат на исследования и разработки на 1,19 млн руб.; численности аспирантов на 0,26 чел.; выданных патентов и число используемых передовых производственных технологий на 0,06; объем инновационных товаров на 0,40 млн руб.

С помощью коэффициента эластичности можно ранжировать показатели науки

и инноваций по силе влияния на них затрат на ИКТ. Так, согласно полученным результатам наибольшее влияние затраты на ИКТ оказывают на численность персонала, занятого исследованиями и разработками, и на внутренние затраты на исследования и разработки (коэффициент эластичности 1,66 и 1,39 % соответственно), чуть меньше на объем инновационных товаров и услуг (коэффициент эластичности 0,86 %) и практически не оказывают влияния на число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, число выданных патентов на изобретения и полезные модели и число используемых передовых производственных технологий.

Полученные результаты оценки влияния информатизации на инновационную деятельность регионов позволяют сделать ряд выводов:

– существует большой разрыв между регионами России по уровню информатизации и инновационной деятельности, в 7–10 субъектах сконцентрировано 50–70 % ресурсов информационно-коммуникационного и инновационного развития;

– корреляционный анализ и расчет эмпирического корреляционного отношения свидетельствуют о достаточно тесной связи показателей ИКТ с показателями науки и инноваций;

– наиболее явно взаимосвязь ИКТ и инноваций прослеживается в регионах с высоким уровнем информатизации;

– параметры и характеристики построенных уравнений регрессии показывают, что наибольшее влияние показатели ИКТ оказывают на численность персонала, занятого исследованиями и разработками, внутренние затраты на исследования и разработки и объем инновационных товаров и услуг.

Главной проблемой инновационной системы РФ, на наш взгляд, является отсутствие эффективной инновационной инфраструктуры и трансфера научно-технических разработок в экономику. Только формирование современной инновационной системы, основанной на новых информационных технологиях, и решение связанных с этим проблем позволит преодолеть негативные тенденции в инновационной сфере и перейти к инновационному типу развития.

Список литературы

1. Адамадзиев К.Р., Адамадзиева А.К., Магомедгаджиев Ш.М., Гаджиев Н.К.Сетевая экономика: учебное пособие / под ред. проф. К.Р. Адамадзиева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Махачкала: Издательско-полиграфический центр ДГУ, 2011. – 178 с.

2. Енин С.В. Роль информационных технологий в инновационном развитии // Веснік сувязі. 2008. – № 4. – С. 19–21.

3. Кастельс М. Информационная эпоха. Экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.

4. Магомедгаджиев Ш.М. Моделирование и оценка влияния информатизации на показатели инновационной деятельности регионов // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе: материалы XLI международной конференции «» Украина, Крым, Ялта-Гурзуф. // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – С. 195–197.

5. Регионы России. Социально-экономические показатели. – 2012: Р32 Стат. сб./Росстат. – М., 2012. – 990 с. http://www.gks.ru.

References

1. Adamadziev K.R., Adamadzieva A.K., Magovelgadzhiev Sh.M., Gadzhiev N.K., Omarova E.S. Network economy. Handbook – Makhachkala: IPTS 1Dagestan State University, 2011. 136 p.

2. Yenin S.V. Role of information technology in innovative development // Vesnik suvyazi. 2008. no. 4. pp. 19–21.

3. Castells M. The Information Age. Economy, Society and Culture / Translated from English by O.I. Shkaratan. Moscow: Higher School of Economics, 2000. 608 p.

4. Magomedgadzhiev Sh. M.Simulation of influence of information technology on innovation in the regions // Works of XLI Anniversary international conference «Information technologies in science, education, telecommunications and business». The application of Journal of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. pp. 195–197.

5. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2012: Statistical Handbook / Rosstat. M., 2012. 990 p. http://www.gks.ru.

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., зав. отделом воспроизводства населения и трудовых ресурсов Института социально-экономических исследований Дагестанского научного центра, г. Махачкала;

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 338.467.6:379.85 (470.325)

СИСТЕМА ПООЩРЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОГРАММ ЛОЯЛЬНОСТИ В СФЕРЕ УСЛУГ

Макринова Е.И., Лысенко В.В.

Белгородский университет кооперации, экономики и права, Белгород,
e-mail: makrinova@bukep.ru, vika_pigoreva@mail.ru

В статье проведен анализ рынка туристских услуг Белгородской области, изучены основные показатели функционирования рынка туристских услуг на территории исследуемого региона и получены результаты, определяющие увеличение спроса на туристские услуги и рост конкуренции среди организаций, функционирующих на этом рынке. В целях углубления исследования авторами были систематизированы основные типы поощрений клиентов, используемых туристскими организациями Белгородской области. Результаты исследования, проведенного авторами, подтверждают, что фундаментальные перемены в сфере туризма, проявляющиеся в том числе в росте международной конкуренции, отражаются и на уровне требований к качеству предоставления туристских услуг в исследуемом регионе, поэтому в статье определены основные направления повышения качества обслуживания потребителей туристских услуг. Предложены способы поощрения персонала. Проведен анализ способов стимулирования труда, применяемых в туристских организациях Белгородской области. По результатам проведенных исследований, предложен комплекс мероприятий, направленный на увеличение и удержание постоянных потребителей туристских услуг.

Ключевые слова: рынок услуг, программы лояльности, система поощрения клиентов, поведение потребителей

A SYSTEM OF INCENTIVES FOR CONSUMERS AS THE BASIS FOR BUILDING EFFECTIVE LOYALTY PROGRAMS IN THE SPHERE OF SERVICES

Makrinova E.I., Lysenko V.V.

Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Belgorod,
e-mail: makrinova@bukep.ru, vika_pigoreva@mail.ru

In the article the analysis of the market of tourist services of the Belgorod region, the main indicators of the functioning of the market of tourist services on the territory of the region under study are obtained results, determining the increase in the demand for tourist services and increased competition among the organizations operating in this market. In order to deepen the study, the authors were systematized the main types of incentives clients which are used by the tourism organizations of the Belgorod region. The results of research conducted by the authors reaffirm that fundamental changes in the sphere of tourism, are manifested, including, in the growth in international competition, are reflected in the level of quality requirements for tourist services in the region, therefore, the article identifies the main directions of improvement of quality of service of consumers of tourist services. Suggests ways of motivation of the personnel. Analysis of methods for the stimulation of labour are used in the tourist organizations of the Belgorod region. The results of the research, the complex of measures was suggested, directed on increase and retention of loyal consumers of tourist services.

Keywords: service market, loyalty programs, a system of incentives for clients, consumer behavior

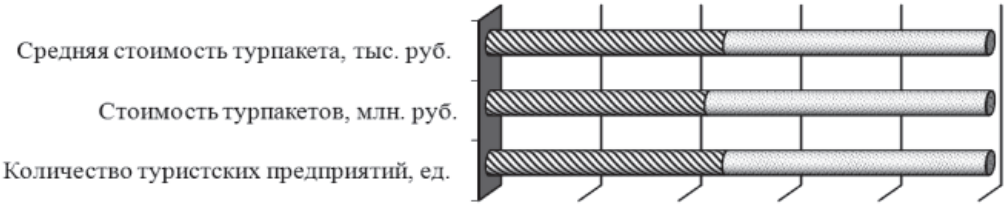
Высокая сегментация потребительских рынков, рост уровня конкуренции в сфере услуг вызывают необходимость поиска наиболее эффективных форм и методов привлечения и удержания клиентов. В данном аспекте стратегия управления потребительским поведением выдвигает приоритет достижения двух взаимообусловленных целей: увеличения объемов продаж и формирования лояльности клиентов к организациям, предоставляющим различные виды услуг, в том числе туристских.

Рынок туристских услуг Белгородской области в настоящее время характеризует динамичное развитие, о чем свидетельствует как рост количества хозяйствующих субъектов, реализующих этот вид услуг, так и объемных показателей их деятельности (рис. 1).

Так, по сведениям Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области в 2012 году на территории области функционировало 79 туристских фирм, что на 8 единиц (10%) больше, чем в 2011 г. В 2012 году турфирмами было реализовано 15689 турпакетов, из них непосредственно населению – 15280 турпакетов на общую сумму 728,0 млн рублей, в 2011 году эти показатели составили 13866 турпакетов и 13151 турпакет соответственно, на общую сумму 566,5 млн рублей. Таким образом, объем реализации туристских услуг за исследуемый период увеличился на 13,1% в натуральном выражении и на 28,6% – в стоимостном. Это связано с тем, что средняя стоимость турпакета также выросла с 43,1 тыс. руб. в 2011 году до 47,6 тыс. руб. в 2012 году, или на 10,5%. Вместе с тем динамика соответствующих показателей в расчете на 1 турфирму существенно менее интенсивна: количество проданных турпакетов выросло со 175,5 единиц в 2011 г.

до 180,3 единиц в 2012 г. (или на 2,7%), а их стоимость с 8,0 до 9,2 млн руб. (или на 15,2%). По нашему мнению, полученные результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что при увеличении спроса на туристские услуги имеет место и рост конкуренции среди организаций, функционирующих на этом рынке, что, в свою очередь, актуализирует проблему обеспечения лояльности клиентов к туристской организации, прежде всего путем разработки и использования эффективных систем поощрения потребителей.

В целях углубления исследования авторами были систематизированы основные типы поощрений клиентов, используемых туристскими организациями Белгородской области (рис. 2).



	Количество туристских предприятий, ед.	Стоимость турпакетов, млн. руб.	Средняя стоимость турпакета, тыс. руб.
2011	71	566,53	43,1
2012	79	727,96	47,6

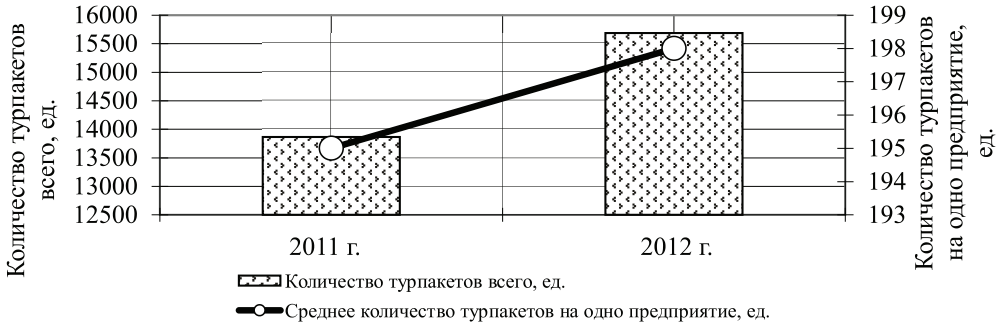


Рис. 1. Динамика основных показателей функционирования рынка туристских услуг Белгородской области за 2011–2012 гг.

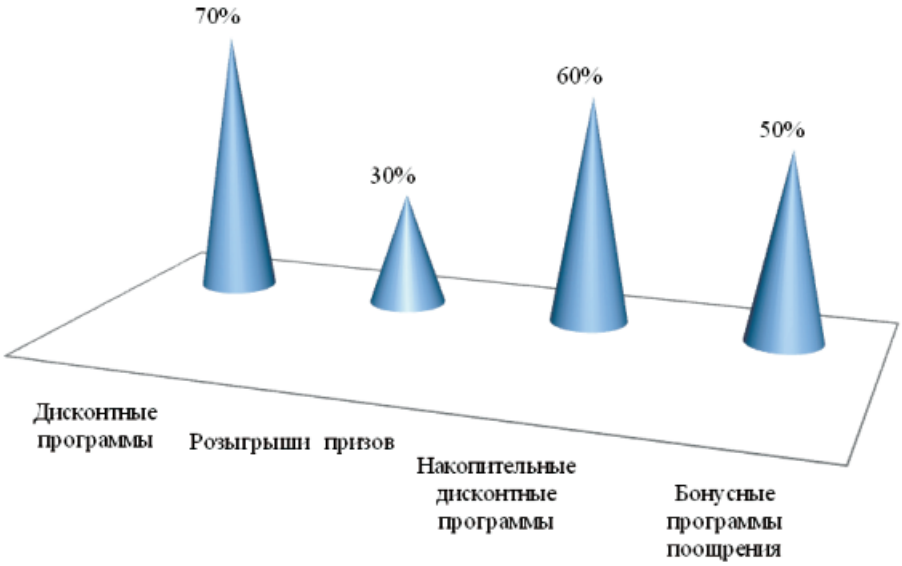


Рис. 2. Типы поощрений клиентов, используемые туристскими предприятиями Белгородской области, в% к числу обследованных организаций

Как показало проведенное исследование, наиболее распространенным типом поощрения клиентов, используемым 70% туристских организаций Белгородской области, являются дисконтные программы, общая характеристика которых состоит в предоставлении клиенту выгоды в виде возврата доли оплаченной стоимости за услуги непосредственно в момент приобретения турпродукта. Следующим по популярности типом поощрения клиентов туристских организаций являются накопительные дисконтные карты – их используют 60% обследованных организаций, в этом случае размер скидки зависит от суммы приобретенных ранее туристских услуг. Около 50% организаций поощряют своих клиентов с помощью бонусных программ, суть которых состоит в том, что, совершая покупки, клиент туристской организации получает и накапливает условные баллы и вправе обменять их на турпакет или туристскую услугу. Количество баллов зависит от средств, которые клиент тратит на приобретение турпродуктов и услуг, а одним из условий программы, как правило, является необходимость использования приобретенных баллов в течение определенного времени, как правило, на протяжении года. Наименьшей популярностью (около 30% опрошенных) пользуются розыгрыши разнообразных призов (туристических карт, экскурсий, гала-ужина, ночи в отеле и др.).

Акцентируя внимание на особенностях механизма воздействия различных типов поощрения на поведение потребителей многие исследователи указывают на то обстоятельство, что они оказывают влияние не на всех потребителей [3, 5 и др.]. В связи с этим, на наш взгляд, важным инструментом привлечения и удержания клиентов, обеспечения их лояльности является повышение качества обслуживания, которое становится ключевым фактором успешной деятельности туристской организации, обеспечивает ему устойчивую конкурентную позицию на рынке туристских услуг и становится эффективным вкладом в развитие и конкурентоспособность национального туристского продукта на международном рынке. Результаты исследования, проведенного авторами, подтверждают, что фундаментальные перемены в сфере туризма, проявляющиеся в том числе в росте международной конкуренции, отражаются и на уровне требований к качеству предоставления туристских услуг в исследуемом регионе. В этих условиях разработка комплекса мероприятий по обеспечению качества обслуживания клиентов в целях обеспечения их лояльности к туристской организации предполагает установление внутренних стандартов обслуживания, регламентирующих надлежащий вид персонала, правила общения между сотрудниками в присутствии клиентов, процедуры обслуживания потребителей туристских услуг и др. [6]. В связи с этим на следующем этапе исследования было оценено фактическое использование стандартов обслуживания туристскими организациями Белгородской области (рис. 3).

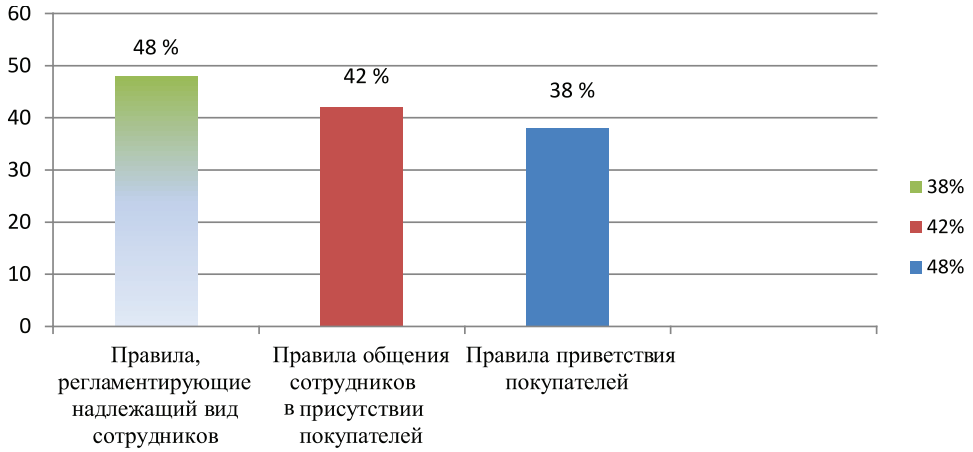


Рис. 3. Оценка использования стандартов обслуживания сотрудниками туристских организаций Белгородской области, в % к числу опрошенных

Общеизвестно, что качество обслуживания клиентов находится в прямой зависимости от уровня профессионализма сотрудников, который определяется интеллектуальным потенциалом персонала, уровнем и качеством полученного профессионального образования, приобретенным опытом в профессиональной сфере [4]. В условиях повышения требований клиентов к квалификации сотрудников

туристских организаций возрастает необходимость постоянного повышения их квалификации, а также получения дополнительных знаний. Проведенный авторами опрос руководителей и персонала туристских организаций Белгородской области показал, что в числе основных компетенций, требующих дальнейшего развития, 45% опрошенных называют навыки эффективных продаж; изучение иностранного языка – 24% опрошенных; навыки делового общения – 20%; деловой этикет – 11% (рис. 4).

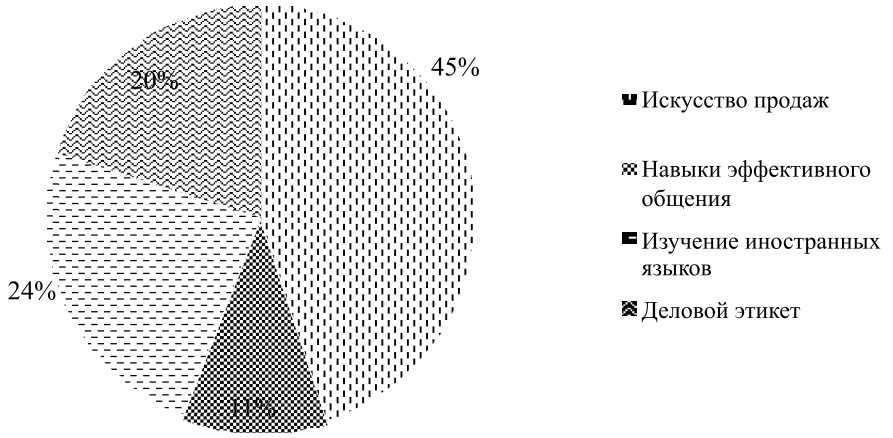


Рис. 4. Оценка потребности персонала туристских организаций Белгородской области в развитии профессиональных компетенций, в % к числу опрошенных

Это связано с тем, что персонал туристских организаций, непосредственно взаимодействующий с покупателями, должен не только иметь высокий уровень развития специфических профессиональных компетенций, связанных со знанием туристских направлений, отельной базы различных стран, систем бронирования и т.п., но и владеть искусством общения, уметь задавать целенаправленные вопросы, быстро фиксировать необходимые сведения, устанавливать эмоциональную связь с потребителем туристских услуг. Не вызывает сомнения, что для обеспечения качественного обслуживания и удовлетворения запросов потребителей специалисты, работающие в сфере туризма и гостеприимства, должны обладать не только высоким профессионализмом, но и соответствующей мотивацией, как внутренней, так и внешней [1]. Таким образом, проблема обеспечения лояльности внешних потребителей (клиентов) трансформируется в задачу формирования приверженности внутренних потребителей – собственных сотрудников туристской организации. Проведенный анализ способов стимулирования труда, применяемых в туристских организациях Белгородской области, показал, что наиболее часто в целях поощрения сотрудников используется оплата их участия в программах повышения квалификации – 77% организаций; более половины систематически используют премирование сотрудников по результатам работы; около 47% организаций обеспечивают полный социальный пакет; 39% – предоставляют скидки на продукты и услуги туристского потребления (рис. 5).

По результатам проведенного исследования можно заключить, что деятельность организации на рынке туристских услуг, целью которой является не только получение прибыли, но и создание постоянной клиентской базы, поддержание постоянных клиентских отношений, неразрывно связана с формированием и применением программ лояльности, основу которых составляют разнообразные системы поощрения клиентов – комплекс мер, направленных на удержание и увеличение потенциальных клиентов с использованием эмоциональной связи с туристской организацией. При этом разрабатываемые программы должны быть ориентированы как на клиентов, давая им возможность приобрести туристские услуги по выгодным ценам, так и на сотрудников, обеспечивая взаимосвязь показателей качества работы с размером вознаграждения. В этом случае система поощрения будет представлять собой эффективный инструмент туристского маркетинг-менеджмента для завоевания и поддержания лояльности внутренних и внешних потребителей, увеличения прибыли за счет выявления предпочтений клиентов, создания прочных отношений с ними, а инвестиции в лояльных клиентов будут способствовать повышению доходности туристского сектора экономики региона в целом.

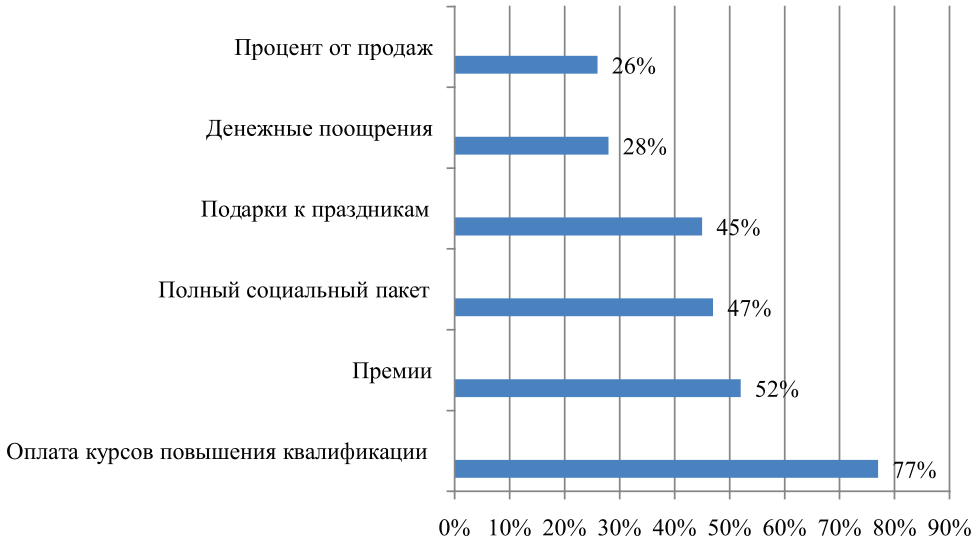


Рис. 5. Способы поощрения сотрудников туристских организаций Белгородской области, в % к числу опрошенных

Список литературы

1. Авилова Н.Л. Практика мотивации персонала в гостиничном комплексе «Аврора» г. Курск // Сервис в России и за рубежом. – 2013. – № 5 (43). – С. 55–58.

2. Аналитический материал. О развитии сферы туризма в Белгородской области в 2012 году. – Белгород: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области, 2013. Код издания 1037.

3. Макринова Е.И., Лысенко В.В. Тенденции и факторы развития потребления туристских услуг на региональном рынке // Теоретические и прикладные вопросы экономики и сферы услуг. – 2013. – № 11. – С. 67–76.

4. Макринова Е.И. Профессионализация управления персоналом как фактор развития организаций потребительской кооперации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2007. – № 2. – С. 155–264.

5. Роздольская И.В., Ледовская М.Е. Системная организация и оценка маркетинговых возможностей хозяйствующих субъектов региона // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 12. – С. 82–83.

6. Makrinova E.I. Professional education as the factor of optimization of employment in hotel sector of economy. International Journal Of Applied And Fundamental Research. – 2013. – № 2 – URL: www.science-sd.com/455-24410 (20.11.2013).

References

1. Avilova N.L. The practice of motivation of the staff in the hotel complex «Aurora». – Kursk // Service in Russia and abroad. 2013. no. 5 (43). pp. 55–58.

2. Analytical material. On the development of tourism in the Belgorod region in the year 2012. Belgorod: Territorial body of Federal service of state statistics in the Belgorod region, 2013. Code of publication 1037.

3. Makrinova E.I., Lysenko, V.V. Trends and factors of development and consumption of tourist services in the regional market // Theoretical and applied problems of the economy and public services. 2013. no. 11. pp. 67–76.

4. Makrinova E.I. Professionalization of personnel management as a factor of development of consumer cooperation organizations // Vestnik of Belgorod cooperative University, Economics and law. 2007. no. 2. pp. 155–264.

5. Makrinova E.I. Professional education as the factor of optimization of employment in hotel sector of economy. International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2013. no. 2. URL: www.science-sd.com/455-24410 (20.11.2013).

6. Rozdolskaya I.V., Ledovskaya M.E. System organization and assessment of marketing opportunities, economic entities of the region // International journal of experimental education. 2011. no. 12. pp. 82–83.

Рецензенты:

Роздольская И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга и менеджмента Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород;

Нюренбергер Л.Б., д.э.н., профессор, зав. кафедрой сервиса и организации коммерческой деятельности Новосибирского государственного университета экономики и управления, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 330.12

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Никулина Н.Л.

ФГБУН «Институт экономики» Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, e-mail: nikulinanl@mail.ru

В статье рассмотрены взаимосвязи понятий устойчивого развития, «зеленой» экономики, качества жизни населения. Описан модуль приемлемости окружающей природной среды для проживания населения из комплексной методики диагностики качества жизни населения, включающий в себя блоки оценки природных и техногенных условий окружающей природной среды для проживания населения. Методический инструментарий основан на индикативном методе, позволяющем диагностировать текущую ситуацию как качества жизни населения территории в целом, так и его отдельных модулей. Проведена оценка ситуации по приемлемости окружающей природной среды в субъектах УрФО. Для задачи прогнозирования в исследовании предлагается применять фрактальный метод, разработанный в рамках нелинейной динамики и положенный в основу программного продукта «Нелинейный анализ и прогнозирование коротких временных рядов экономических показателей».

Ключевые слова: устойчивое развитие, «зеленая» экономика, качество жизни населения, приемлемость для проживания населения окружающей природной среды

INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON THE QUALITY OF LIFE OF A POPULATION

Nikulina N.L.

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, e-mail: nikulinanl@mail.ru

The relationships of concepts of sustainable development, «green» economy, quality of life were considered in the article. Module of the environment acceptability for the populations as part of the complex technique of diagnosing the quality of life of the population was described. This module includes estimation of natural and technological conditions of the environment for the populations. Methodological tools was based on the indicative method, which allowed to diagnose the current situation both the quality of life and its individual modules. An assessment of the situation on of the environment acceptability was carried out in the subjects of the Ural Federal District. Fractal method, developed in the framework of nonlinear dynamics and laid the basis for a software product «Nonlinear analysis and forecasting of short time series of economic indicators», was encouraged to apply for the problem of forecasting.

Keywords: sustainable development, «green» economy, quality of life, the environment acceptability for the population

В научной литературе наблюдается то усиление, то некое ослабление интереса к проблемам эколого-экономического характера. Начало было положено публикациями ученых Римского клуба – А. Печчеи [1], Дж. Форрестера [2], Д. и Д. Медоуз [3], Э. Пестеля [4] и др. Апогей был достигнут в начале 1990-х гг. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Далее, несмотря на все усиливающуюся угрозу глобального экологического кризиса, происходит спад интереса к данной проблематике. Экологические угрозы отступили перед более насущными экономическими угрозами, связанными с периодически возникающими финансово-экономическими кризисами.

Особый вклад в исследование эколого-экономических проблем в России внесли следующие ученые: Т. Акимова [5], С. Бобылев [6], К. Гофман [7], А. Гусев [8], В. Даниловъ-Данильян [9], Е. Рюмина [10], Н. Тихомиров [11], В. Хаскин [5], Я. Яндыганов [12] и др.

В настоящее время, чтобы вернуть тот накал в исследованиях, зарубежные ученые сместили акцент с устойчивого развития на «зеленую» экономику. Появление новой категории «зеленая экономика» способствовало «оживлению» научных исследований, касающихся взаимовлияния хозяйственной деятельности человека и окружающей природной среды.

Анализируя специфику исследований, можно увидеть, что понятие «устойчивое развитие» трансформировалось в понятие «зеленая экономика».

В докладе «Наше общее будущее» [13], подготовленном Комиссией ООН по окружающей среде и развитию (1987 г.), в материалах Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) [14] под устойчивым развитием понимается такая модель социально-экономического развития, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без лишения такой возможности будущих поколений. В Указе Президента РФ «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» прописано, что необходим переход

экономики к модели устойчивого развития, призванной обеспечить решение проблем сохранения окружающей среды в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущего поколений [15].

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) (United Nations Environment Programme – UNEP) определяет «зелёную» экономику как экономику, которая приводит к «улучшенному благосостоянию людей и социальному равенству, значительно уменьшая экологические риски и экологические дефициты» [16]. В своём самом простом представлении «зелёная» экономика является низкоуглеродной, ресурсоэффективной экономикой, включающей социальные аспекты. В «зелёной» экономике рост доходов и занятости стимулируются государственными и частными инвестициями, которые способствуют снижению выбросов углерода и загрязнения, повышению энерго- и ресурсоэффективности, предотвращению утраты биоразнообразия и экосистемных услуг [16].

Сущность двух понятий – устойчивое развитие и «зеленая» экономика – одна и та же. Хозяйственная деятельность человека должна развиваться в пределах, которые не ведут к деградации окружающей природной среды. Понятие «зеленая» экономика только более конкретизирует, как это необходимо делать: использование альтернативных источников энергии, возмещение потери рабочих мест при переходе к «зелёной» экономике добавленной занятостью через «зелёные» рабочие места, устойчивое лесоводство и экологические методы ведения сельского хозяйства, создание благоприятных условий для увеличенных инвестиций в период перехода к «зелёной» экономике и др.

Таким образом, можно сделать вывод, что устойчивое развитие включает в себя «зеленую» экономику, которая представляет собой инструмент его достижения. В докладе, подготовленном ЮНЕП [16], указано, что понятие «зелёной» экономики не заменяет устойчивого развития; но есть растущее понимание, что достижение устойчивости почти полностью основано на создании правильной экономики.

Эрнст фон Вайцзеккер, член Римского клуба, отмечает, что по некоторым оценкам человечество превысило регенеративную мощность Земли уже на 30%. Если бы все жители планеты обладали потребительскими привычками американцев, то понадобилось бы целых 5 таких планет, как Земля [17].

Основной целью перехода к «зелёной» экономике является обеспечение экономического роста и инвестиций при одновременном повышении качества окружающей среды и социальной интеграции [16].

В рамках методики оценки качества жизни Института экономики УрО РАН [18], основанной на индикативном подходе [19, 20], разработан модуль приемлемости окружающей природной среды для проживания населения, состоящий из двух блоков:

1. Блок приемлемости природных условий: индекс комфортности климатических условий; доля населения, подверженного природным рискам, в общей численности населения территории.

2. Блок приемлемости техногенных условий: удельные выбросы вредных веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников загрязнения на территории; удельные сбросы загрязненных сточных вод на территории; удельное образование отходов производства и потребления на территории; отношение расходов на охрану окружающей природной среды к ВРП; доля населения, подверженного техногенным рискам, в общей численности населения территории.

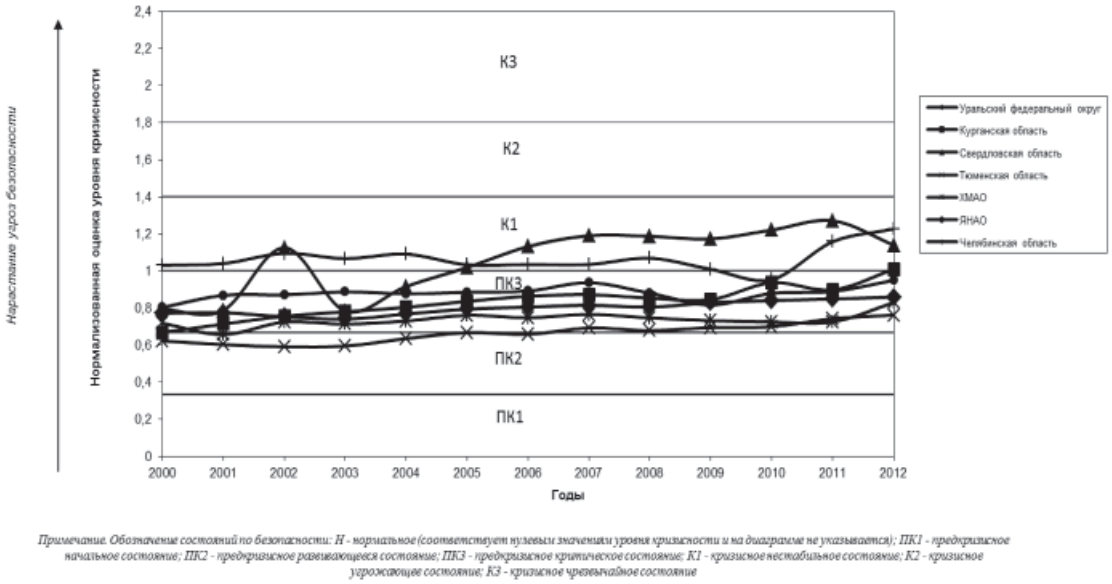
Комплексная оценка ситуации, складывающейся по модулю приемлемости окружающей природной среды для проживания населения в субъектах Уральского федерального округа за 2000–2012 гг., представлена на рисунке.

В целом по данному модулю в Уральском федеральном округе в 2012 г. сложилось предкризисное критическое состояние. Напряженная ситуация наблюдается в Свердловской области (ухудшение – 2005–2011 гг.). Критическое нестабильное состояние кризисности по приемлемости природных условий для проживания населения складывается на территории ЯНАО. Негативно сказываются техногенные условия на населении, проживающем на промышленно развитых территориях – в Свердловской и Челябинской областях. Это связано с показателями удельного количества образовавшихся отходов производства и потребления и доли населения территории, подверженного техногенным рискам.

По результатам расчетов отношение расходов на охрану окружающей природной среды в ВРП в Челябинской области в 2012 году составило 1,2%. Это наилучшее значение по данному показателю в сравнении с другими территориями УрФО. По оценкам зарубежных специалистов, совокупные затраты, гарантирующие сохранение качества среды обитания и благополучие природных объектов, должны составлять 8–10% ВВП [5].

Основополагающей необходимостью становятся не только диагностика текущей

ситуации, но и разработка прогнозов и сценариев развития, предвидение возможных путей и результатов предпринимаемых действий по обеспечению достойного качества жизни населения с учетом приемлемости окружающей природной среды.



Динамика ситуации по модулю приемлемости окружающей природной среды для проживания населения в субъектах УрФО, 2000–2012 гг.

Применение фрактальной методики анализа и прогнозирования поведения временных рядов экономических показателей, разработанной в рамках нелинейной динамики, позволит прогнозировать будущие значения временного ряда исследуемых показателей. В основу методического инструментария положен модернизированный метод Хёрста [21, 22], позволяющий достраивать временной ряд экономических показателей на определенные интервалы, учитывая при этом время достоверного прогноза.

Для анализа и прогнозирования рядов произвольной формы вычисляется показатель Хёрста H^*, который в этом случае определяется лишь по двум соседним точкам функции $\ln(R/S)$ от логарифма τ как производная данной функции; при этом для достроенного на одну точку ряда $H^*(\tau)$ должна максимально точно совпасть с $H^*(\tau)$ для исходного ряда:

$$H^*(\tau_k) = \frac{\ln\left(R(\tau_{k+1})/S(\tau_{k+1})\right) - \ln\left(R(\tau_k)/S(\tau_k)\right)}{\ln(\tau_{k+1}) - \ln(\tau_k)},$$

где $R(\tau)$ – функция абсолютного размаха; $S(\tau)$ – стандартное отклонение; $R(\tau)/S(\tau)$ – функция нормированного размаха (функция Хёрста); τ – временной масштаб [21, 22].

Значение показателя Хёрста H^* указывает на поддержание повышающей или понижающей тенденции в динамике рассматриваемого показателя, если $H^* > 0{,}5$ (геометрическая структура ряда сохраняется). Значения $H^* < 0{,}5$ указывают на склонность к смене тенденции и структуры (если в прошлом был рост – в будущем произойдет спад и наоборот). Прогноз поведения показателей, входящих в модуль оценки приемлемости окружающей природной среды для населения территории, осуществляется с помощью программного продукта «Нелинейный анализ и прогнозирование коротких временных рядов экономических показателей» [23].

Методический аппарат диагностики и прогнозирования ситуации по модулю приемлемости окружающей природной среды для проживания населения служит основой для принятия управленческих решений, позволяет разрабатывать и обосновывать программно-целевые мероприятия, направленные на повышение качества жизни населения региона без ухудшения состояния окружающей природной среды, тем самым способствуя эффективному и безопасному переходу к «зеленой» экономике.

Список литературы

1. Печчеи Аурелио. Человеческие качества / Аурелио Печчеи; пер. с англ. О.В. Захаровой. – М.: Прогресс, 1980. – 304 с.
2. Форрестер Дж. Мировая динамика. – М.: ООО «Издательство АСТ»; СПб.: Terra Fantastica, 2003. – 379, [5] с.
3. Пределы роста: пер. с англ. / Х. Донелла Медоуз ; предисл. Г.А. Ягодина. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 208 с.
4. За пределами роста: пер. с англ. / общ. ред. и вступ. ст. Д.М. Гвишиани. – М.: Прогресс, 1988. – 272 с.
5. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., В.В. Хаскин. Экология. Природа – Человек – Техника: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 343 с.
6. Бобылев С.Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. – М.: Акрополь, ЦЭПР, 2007. – 60 с.
7. Гофман К.Г. Экономика природопользования (из научного наследия). – М.: Издательство: Эдиториал УРСС, 1998. – 272 с.
8. Экономика и организация безопасности хозяйствующих субъектов: учебник / В.С. Гусев [и др.]. – СПб.: ИД «Очарованный странник», 2001. – 256 с.
9. Экология, охрана природы и экологическая безопасность / под общ. ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: МНЭПУ, 1997. – 744 с
10. Рюмина Е.В. Экологически скорректированный ВВП: сферы использования и проблемы оценки // Экономика региона. – 2013. – № 4. – С. 107–115.
11. Тихомиров Н.П. Социально-экономические проблемы защиты природы / Н.П. Тихомиров. – М.: Экология, 1992. – 240 с.
12. Яндыганов Я.Я. Экологическое воспроизводство. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 1998. – 288 с.
13. Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
14. Программа действий. Повестка дня на XXI век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Женева: Публикация Центра «За наше общее будущее», 1993. – 134 с.
15. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию // Зеленый мир. – 1996. – № 12. – С. 3, 5.
16. Навстречу зеленой экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. Программа ООН по окружающей среды, 2011. – 739 с. URL: http://www.unep.org/roe/Portals/139/Moscow/UNEP_Green_EconomyReport_Final_May2012_Rus.pdf (дата обращения: 26.02.2014 г.).
17. Костина Г. Экономике придется зеленеть // Эксперт. – 2012. – № 21(804).
18. Комплексная методика диагностики качества жизни в регионе / под ред. А.И. Татаркина, А.А. Куклина. – 2-е изд., испр., доп. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2010. – 136 с.
19. Агарков Г.А., Найденов А.С., Судакова А.Е. Угрозы потребительскому рынку региона // Экономика региона. – 2012. – № 3. – С. 211–219.
20. Куклин А.А., Черепанова А.В. Теоретико-методический подход к повышению безопасности и эффективности социально-демографического развития региона // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – № 4. – С. 136–144.
21. Быстрай Г.П., Лыков И.А., Никулина Н.Л. Оценка рисков и прогнозирование длинных временных рядов экономических показателей // Экономика региона. – 2012. – № 3. – С. 240–249.
22. Bystray G.P., Kuklin A.A., Lykov I.A., Nikulina N.L. Synergetic method of a quantitative forecasting of economic times series // Economy of Region. – 2013. – Vol. 4. – P. 250–259.
23. Лыков И.А., Быстрай Г.П., Куклин А.А. Никулина Н.Л. Нелинейный анализ и прогнозирование коротких временных рядов экономических показателей. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011614670 от 10.06.2011 г.

References

1. Pechei A. *Human qualities.* Moscow, Progress Publishers, 1980. 304 p.
2. Forrester J. *World Dynamics.* Moscow, Publisher AST; St. Petersburg, Terra Fantastica, 2003. 379 p.
3. Meadows D.H. et al. *The Limits to Growth.* Moscow, MGU, 1991. 208 p.
4. Pestel E. *Beyond the Limits to Growth.* Moscow, Progress Publishers, 1988. 272 p.
5. Akimova T.A., Kuzmin A.P., Haskin V.V. Ecology. *Nature – Man – Technique.* Moscow, UNITY-DANA, 2001. 343 p.
6. Bobylev S.N. *Indicators of sustainable development: the regional dimension* [Indikatory ustoychivogo razvitiya: regionalnoe izmerenie]. Moscow, Akropol, CEPR, 2007. 60 p.
7. Gofman K.G. *Economics of Nature (from the scientific heritage)* [Ekonomika prirodopolzovania (iz nauchnogo naslediya)]. Moscow, Editorial URSS, 1998. 272 p.
8. Gusev V.S. et al. *Economics and security organization of business entities* [Ekonomika i organizatsiya bezopasnosti khozyaistvuyushchikh sub»ektov]. St. Petersburg, The Enchanted Wanderer, 2001. 256 p.
9. *Ecology, nature protection and environmental security* [Ekologiya, okhrana prirody i ekologicheskaya bezopasnost']. Moscow, MNEPU, 1997. 744 p.
10. Ryumina E.V. *Economy of Region,* 2013, Vol. 4, pp. 107–115.
11. Tikhomirov N.P. *Socio-economic problems of environmental protection* [Sotsial'no-ekonomicheskie problemy zashchity prirody]. Moscow, Ecology, 1992. 240 p.
12. Yandyganov Ya.Ya. *Environmental reproduction* [Ekologicheskoe vosproizvodstvo]. Yekaterinburg, USUE, 1998. 288 p.
13. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development* [Nashe obshchee budushchee: doklad Mezhdunarodnoi komissii po okruzhayushchei srede i razvitiyu]. Moscow, Progress, 1989. 376 p.
14. *Programme of Action. Agenda for the XXI Century and other documents of the conference in Rio de Janeiro in the popular presentation* [Programma deistvii. Povestka dnya na XXI vek i drugie dokumenty konferentsii v Rio-de-Zhaneiro v populyarnom izlozhenii]. Geneva, Publishing Center «For Our Common Future», 1993. 134 p.
15. *Concept of the Russian Federation transition to sustainable development* [Kontseptsiya perekhoda Rossiiskoi Federatsii k ustoichivomu razvitiyu]. *Zelenyi mir*, 1996, Vol. 12, pp. 3, 5.
16. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication* [Navstrechu zelenoi ekonomike: puti k ustoichivomu razvitiyu i iskoreneniyu bednosti. Programma OON po okruzhayushchei sredy]. Programme on the Environment, 2011. 739 p. Available at: URL: http://www.unep.org/roe/Portals/139/Moscow/UNEP_Green_EconomyReport_Final_May2012_Rus.pdf.
17. Kostina G. *Expert,* 2012, vol. 21(804).
18. Kuklin A.A. et al. *Complex diagnosis technique the quality of life in the region.* Yekaterinburg, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, 2010. 136 p.
19. Agarkov G.A., Naydenov A.S., Sudakova A.E. *Economy of Region,* 2012, vol. 3, pp. 211–219.
20. Kuklin A.A Cherepanova A.V. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta,* 2010, vol. 4, pp. 136–144.
21. Bystrai G.P., Lykov I.A., Nikulina N.L. *Economy of Region,* 2012, vol. 3, pp. 240-249.
22. Bystray G.P., Kuklin A.A., Lykov I.A., Nikulina N.L. *Economy of Region,* 2013, vol. 4, pp. 250–259.
23. Lykov I.A., Bystrai G.P., Kuklin A.A., Nikulina N.L. *Nonlinear analysis and forecasting of short time series of economic indicators* [Nelineinyi analiz i prognozirovanie korotkikh vremennykh ryadov ekonomicheskikh pokazatelei]. Certificate of State Registration of the Computer Programme [Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM], № 2011614670, 10.06.2011.

Рецензенты:

Куклин А.А., д.э.н., профессор, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург;

Романова О.А., д.э.н., профессор, заведующая отделом, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 378.2

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОГО СПЕЦИАЛИСТА В ТРЕХМЕРНОЙ ОЦЕНКЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ, МАГИСТРАНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННОГО РОССИЙСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Абубакирова М.И., Вербицкая Н.О.

Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, e-mail: abubakirova_m@usfeu.ru

Главной задачей высшего профессионального образования в России является выпуск квалифицированного специалиста, а в новых экономических условиях – специалиста инновационного. Однако сегодня остро встает проблема неконкурентоспособности выпускников российских вузов на рынке труда в инновационной сфере как результат не удовлетворяющего запросам рынка высшего образования в России. В Уральском государственном лесотехническом университете (УГЛТУ) было проведено пилотное исследование на построение модели инновационного специалиста в среде преподавателей и в среде магистрантов. За отправную точку построения моделей были взяты результаты опроса ведущих российских работодателей. На основе полученных результатов авторами были сделаны выводы о сходстве и различиях в данных моделях, а также о различии представлений о ключевых компетенциях инновационного специалиста в модели работодателей и модели преподавателей и магистрантов УГЛТУ.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, инновационный специалист, компетентностная модель, инновационное образование, ключевые компетенции, модель инновационного специалиста

COMPETENCE MODEL OF INNOVATIVE SPECIALIST IN THREE-DIMENSIONAL ASSESSMENT OF EMPLOYERS, UNDERGRADUATES AND TEACHERS OF MODERN RUSSIAN TECHNICAL UNIVERSITY

Abubakirova M.I., Verbitskaya N.O.

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, e-mail: abubakirova_m@usfeu.ru

The main goal of higher education in Russia is preparation a qualified professional, and in the new economy – innovation specialist. Today, however, sharply raises the problem of non-competitiveness of graduates of Russian universities in the labor market in innovation area as a result of not satisfying the market demands of higher education in Russia. In the Ural State Forestry University (USFEU) undertook a pilot cursory on the construction of a model of innovative specialist in the environment among teachers and undergraduates. As a starting point for constructing models were taken poll results leading Russian employers. Based on these results the authors have drawn conclusions about the similarities and differences in these models, as well as the distinction of ideas about the core competencies of innovative specialist in the model and the model employers of teachers and undergraduates USFEU.

Keywords: professional competence, innovative specialist, competence model, innovative education, core competencies, innovative model of professional

Сегодня российские вузы выстраивают инновационную политику и разрабатывают в соответствии с ней стратегии инновационного развития, не забывая о том, что главной задачей ВПО является выпуск квалифицированного специалиста, а в новых экономических условиях – специалиста инновационного. В этой связи встают следующие вопросы: Чем инновационный специалист должен отличаться от специалиста, выращенного в системе традиционного образования? Какие требования предъявят к нему работодатели?

Компетенции специалистов, закрепленные в Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), должны совпадать с квалификационными требованиями, определенными в Национальной рамке квалификаций. К сожалению, как показывает практика, молодые российские специалисты, только пришедшие в профессию, не способны быстро адаптироваться к реальным условиям и конкурировать наравне с молодыми зарубежными специалистами. Особенно это актуально для инновационной сферы, независимо от отрасли, в которой работает специалист.

При идентичности требований к набору компетенций на выходе готовых специалистов из вуза в вопросе их практического применения возникает проблема неконкурентоспособности выпускников российских вузов на рынке труда в инновационной сфере России. Данная проблема характерна для всей российской экономики, ее решение одинаково значительно как для бизнеса, так и для системы высшего образования в стране. Ориентация государства на инновационный путь развития требует модернизации всех сфер жизнедеятельности общества, и спрос на специалистов, способных конкурировать в условиях наукоемкой экономики, будет только возрастать. В настоящее время разработан

и утвержден перечень *приоритетных направлений развития науки, технологии и техники* [3]. К ним относятся и направления, подготовка по которым осуществляется в Уральском государственном лесотехническом университете (УГЛТУ): биотехнологии, информационно-коммуникационные технологии, технологии транспорта, экологическое развитие. Задачи приведения содержания и структуры непрерывного профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда и развитие системы оценки качества образования и востребованности образовательных услуг определены в постановлении правительства РФ от 7 февраля 2011 г. № 163-Р «О Концепции федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 годы». ФГОС ВПО не только утвердил главенство компетентностного подхода, характеризующегося и личностным, и деятельностным аспектами [1], но и определил необходимость минимального набора компетенций, которыми должен обладать специалист «на выходе», закрепленных в паспорте компетенций.

Данный факт обуславливает необходимость взаимодействия университетов и производственных компаний в вопросе подготовки инновационных специалистов. Для определения точек соприкосновения и точек расхождения представлений тех и других о сущности инновационного специалиста необходимо определить его концептуальные модели в представлении трех заинтересованных групп: студентов, преподавателей и работодателей. Их последующее сочетание даст трехмерную оценку существующей в представлении названных групп модели инновационного специалиста.

Как показывают результаты исследования: «Инновационные специалисты в российском бизнесе» [4], проведенного в апреле 2011 года в 150 ведущих компаниях России, где в качестве респондентов выступали HR-специалисты топовых позиций, самыми востребованными и определяемыми как инновационные являются специалисты в различных отраслях, связанных с работой в сети Интернет.

Компетенции таких специалистов отличаются новыми способами коммуникации, поиска, обработки и усвоения информации, они должны владеть навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями, обладать высокой информационной активностью и компьютерной грамотностью (что в совокупности составляет информационную культуру). Главное требование, предъявляемое к ним – это умение вывести на рынок новый высокотехнологичный продукт, интеграция новых технологий в общую деятельность компаний или управление инновационными проектами.

В соответствии с этими требованиями авторы исследования дают определение инновационного специалиста как «человека, занимающегося внедрением или развитием новшества, обеспечивающего качественный рост эффективности бизнес-процессов или продукции востребованной рынком» [4].

Данное исследование взято авторами статьи за отправную точку для проведения анкетированного опроса в среде преподавателей и магистрантов УГЛТУ. В основу нашего исследования легли вопросы из Концептуальной программы Ф.Э. Шереги, Г.А. Ключарева Центра социологических исследований при Министерстве образования и науки РФ [6].

Цели исследования:

- Выявить основные черты модели инновационного специалиста, конкурентоспособного на рынке труда отраслей лесного комплекса в представлениях студентов (магистров) и преподавателей.
- На основе анализа данных анкетного опроса выявить, насколько совпадают или различаются представления студентов и преподавателей о модели конкурентоспособного инновационного специалиста.

Вся анкета состояла из 7 вопросов, два из которых были ранжированы, три – носили инвариантную структуру, и два вопроса были на установление контакта с респондентом. Для того чтобы выявить черты инновационного специалиста, в начале анкеты респондентам было предложено ответить на вопрос о том, как они понимают саму сущность инновации. Если обратиться к «Руководству Осло», содержащему рекомендации в области статистики инноваций, то инновация понимается как «введение в употребление какого-либо нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях» [5]. Это определение инновации как внедренного новшества (независимо в продуктовом и процессуальном плане) и является сегодня общепринятым.

В ответе на данный вопрос в рядах магистрантов ситуацию можно определить как «большое брожение»: только два ответа из девяти предложенных не получили ни одного голоса; в рядах же преподавателей наоборот, наблюдалось большое единодушие: все ответы распределились по трем вариантам ответов. Однако понимание инновации как «внедренного новшества» получило у преподавателей 0% ответов, тогда как у магистрантов этот вариант достиг 17% (рис. 1).

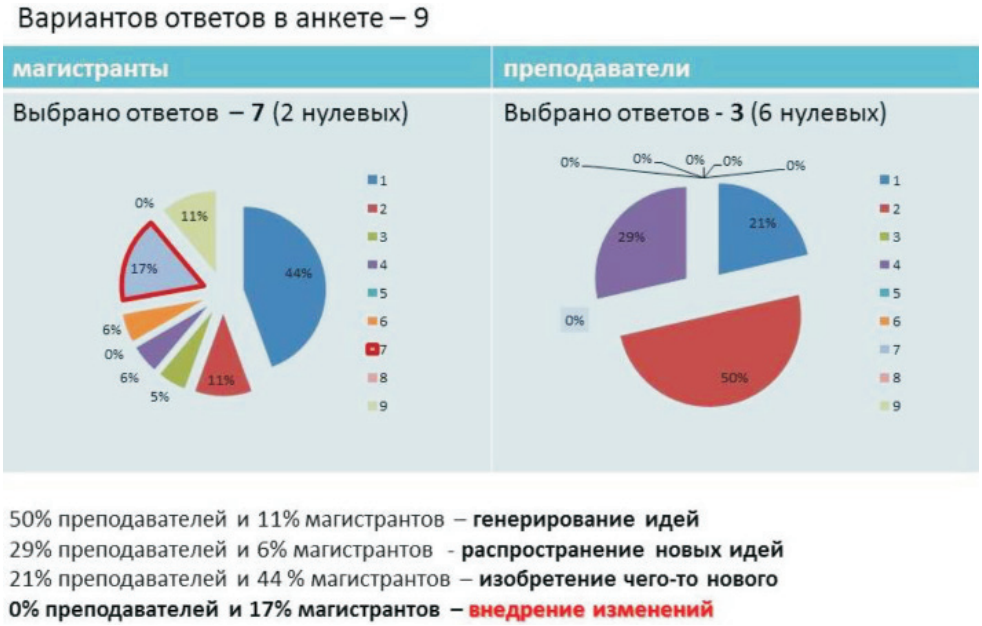


Рис. 1. Понятие «инновация» в модели преподавателей и магистрантов

Рассмотрим график приоритетности категорий при предъявлении требований к инновационному специалисту со стороны работодателей в понимании преподавателей и магистрантов. Проанализируем значимость схождений и расхождений оценок преподавателей и магистров с точки зрения формирования будущей модели инновационного специалиста.

При определении того, что важнее для специалиста, работающего в инновационной сфере: корпоративность, профессиональные компетенции, креативность или фундаментальные знания, мнения тех и других носили весьма разрозненный характер, (коэффициент вариации по критерию «корпоративность» у преподавателей достиг 70%). В среднем же с небольшим перевесом преподаватели отдали предпочтение профессиональным компетенциям, а магистранты – фундаментальным знаниям (рис. 2). Оба графика сошлись в точке требований к креативности, правда у магистрантов эта точка оказалась нижней (самое незначительное). В то время как у преподавателей еще на более низкой позиции оказалась «корпоративность».

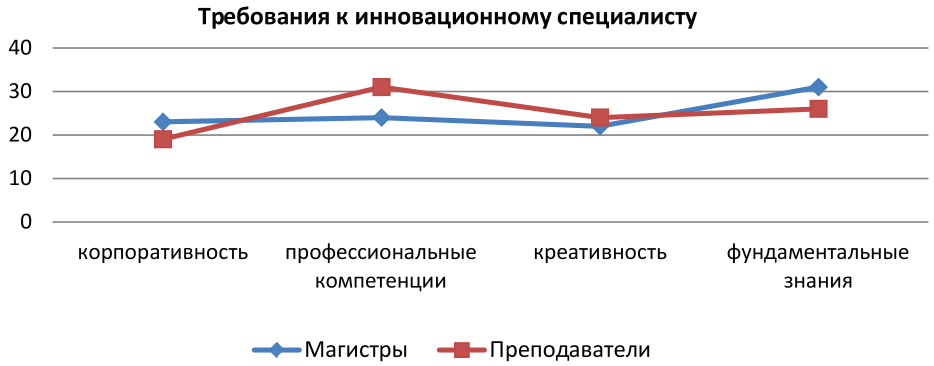


Рис. 2. Требования к инновационному специалисту в модели преподавателей и магистрантов

Самым интересным в плане анализа оказался вопрос ранжирования компетенций, необходимых инновационному специалисту. Ответ на этот вопрос как раз и показывал, что стремятся дать такому специалисту в процессе обучения преподаватели и что хотят получить на выходе обучающиеся. Вопрос анкеты был разделен на 4 ранга по группам компетенций.

Аналогично с предыдущей диаграммой проанализируем ключевые схождения и расхождения оценок преподавателей и магистров с точки зрения формирования будущей модели инновационного специалиста.

В группе Инструментальных и системных компетенций в ранге преподавателей на первые места вышли «готовность к решению проблем и принятию решений», а также «способность применять знания на практике», много респондентов отдали первое место «способности к анализу и синтезу», считая это самой важной компетенцией. В аутсайдеры ранга ушли «способность к использованию работы с программами и владение ИКТ» и «способность к использованию навыков управления информацией». В ранге же магистрантов с в лидерство вышло «порождение новых идей». Владение ИКТ заняло четкую срединную позицию, а вот «анализ и синтез» вместе с «управлением информации» ушли вниз.

В группе Социально-личностных компетенций обе группы респондентов проявили полное единодушие, поставив на последнее место «Способность и готовность работать в международной среде». Лидирующую позицию в ранге преподавателей заняла компетенция «умения и готовности работать в команде» (при том, что в предыдущем вопросе корпоративность была поставлена на последнее место – такой выбор можно понимать как: «умей работать в команде, которой нет»), а у магистрантов – «способность быстро адаптироваться к новым ситуациям» (рис. 3).

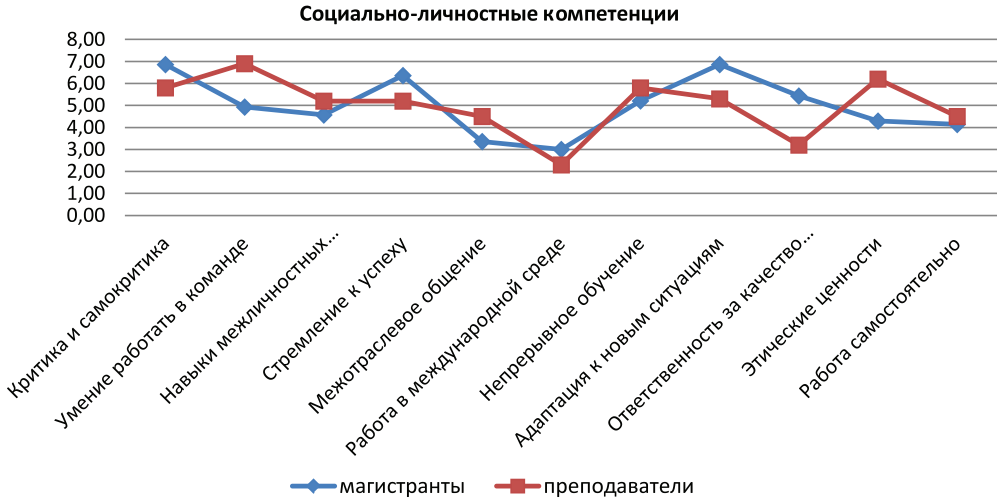


Рис. 3. Социально-личностные компетенции в модели преподавателей и аспирантов

Главной управленческой компетенцией в среде преподавателей почти единогласно была признана «способность организовать работу коллектива», тогда как у магистрантов на первое место вышла «способность адекватно оценить результаты деятельности» (рис. 4). И те и другие в низ ранга опустили «маркетинговые технологии» и «менеджмент продаж». Графики сошлись в точке управления качеством, у обеих групп респондентов данная компетенция оказалась в середине ранга.

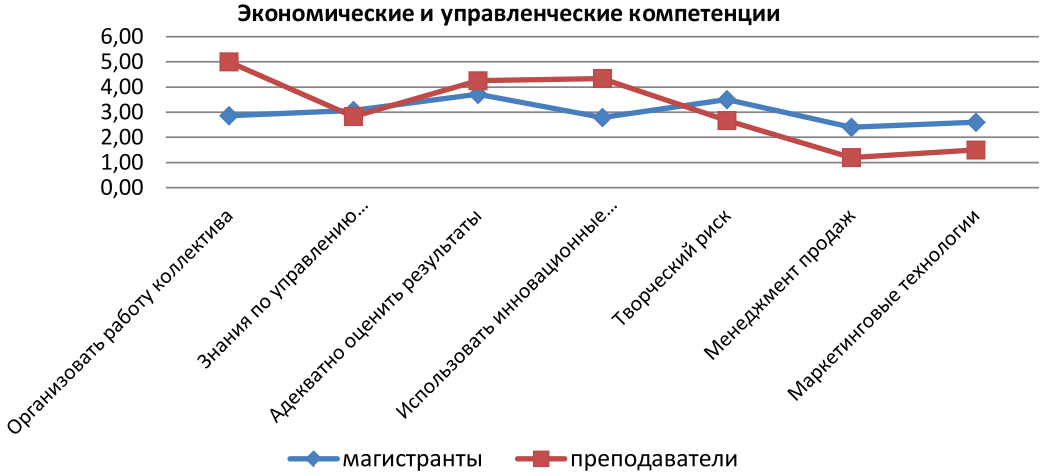


Рис. 4. Экономические и управленческие компетенции в модели преподавателей и аспирантов

Несмотря на то, что в предыдущем ранге магистранты высоко оценили адаптацию к новым условиям, здесь мы видим, что использование инновационных идей уже не находится в лидирующей позиции, но зато высоко котируется творческий риск, тогда как у преподавателей все наоборот, что видно в пересечении кривых на графике.

Таким образом, конструируя модели инновационного специалиста на основе полученных данных, мы можем сказать, что ситуация следующая: там, где у преподавателей имеет значимость готовность к использованию инновационных идей, у магистрантов превалирует творческий риск; если преподаватели ценят умение работать в команде, то магистранты отдают предпочтение критике и самокритике; в противовес этическим ценностям в шкале преподавателей магистранты выделяют адаптацию к новым ситуациям; если для преподавателя архиважно умение применять полученные знания на практике, то обучающимся важнее способность порождать новые идеи. Единственное, в чем обе группы респондентов проявили полное единодушие, так это в том, что в ранге Профессионально-профилирующих компетенций и те и другие поставили базовые общепрофессиональные знания выше и углубленных профессиональных, и, главное, выше инновационно-исследовательских знаний.

В итоге из трех групп компетенций мы выделили шесть компетенций, которые работодатели посчитали самыми важными для инновационного специалиста, и присвоили каждой компетенции максимальное количество баллов в ранге. Далее мы присвоили баллы этим компетенциям в зависимости от средней величины места в ранге преподавателей и аспирантов (то есть при ранге 1–8, если компетенция занимает 8-е место, то получает 1 балл, 7-е – два балла и т.д.). Затем мы сложили баллы по группам респондентов (рис. 5).

МОДЕЛЬ РАБОТОДАТЕЛЯ	МОДЕЛЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ	МОДЕЛЬ МАГИСТРАНТА
Управление информацией, (новые способы коммуникации, поиска, обработки и усвоения) (8/7)	7 из 8 (2)	6 из 8 (2)
Владение навыками работы с ИКТ, высокой информационной активностью и компьютерной грамотностью (8/7)	8 из 8 (1)	4 из 8 (5)
Умение вывести на рынок новый высокотехнологичный продукт (7/6)	6 из 7 (2)	6 из 7 (2)
Управление инновационными проектами (7/6)	2 из 7 (6)	5 из 7 (3)
Умение быстро адаптироваться к новым условиям (11/10)	5 из 11 (7)	1 из 11 (11)
Коммуникативность (11/10)	6 из 11 (6)	7 из 11 (5)
49 баллов	24 балла	28 баллов

Рис. 5. Соотношение мест в ранге компетенций в модели преподавателей, магистрантов и работодателей

Если сконструировать трехмерную оценку моделей работодателей, преподавателей и магистрантов на основе превалирующих компетенций, то окажется, что ни модель магистрантов, ни модель преподавателей не признают важными такие компетенции, как управление информацией и маркетинговые технологии (именно те компетенции, что так важны работодателю), но все же модель магистрантов несколько ближе к тому, что хотели бы видеть в них работодатели. Модель же преподавателей пока сформирована в рамках традиционной модели специалиста, подготовкой которого занимались вузы России до последнего времени. В тот период традиционное инженерное образование было ориентировано на профессиональную подготовку специалиста в конкретной отрасли, где технологии менялись мало, а номенклатура выпускаемой продукции была постоянной. Сегодня на рынке иная ситуация: непрерывно внедряются новые технологии, производство становится гибким и опирается на специалиста, способного проявлять быструю адаптацию к постоянно меняющимся условиям.

В модели инновационного специалиста магистрантов УГЛТУ это требование нашло четкое отражение, тогда как преподавательское сообщество до сих пор считает, что профессионализм – залог успешной работы любого специалиста, в том числе и трудящегося на ниве инноваций.

Список литературы

1. Зимняя И.А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 42 с.

2. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 годы: распоряжение Правительства РФ от 7 февраля 2011 г. № 163-р // Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070647/ (дата обращения: 02.03.2014).

3. Приоритетные направления развития науки, технологии и техники в Российской Федерации: указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № Пр-899 // Гарант: информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071684/ (дата обращения: 01.03.2014).

4. Результаты исследования «Инновационные специалисты в российском бизнесе». URL: http://www.slideshare.net/AgencyKontakt/ss-10085138 (дата обращения: 19.10.2013).

5. Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. – Совместная публикация ОЭСР и Евростата, 2006. – 192 с.

6. Шереги Ф.Э., Ключарев Г.А. Партнерское взаимодействие компаний, вузов и научно-исследовательских организаций для реализации научных программ и инновационного производства (Концептуальная программа и метод социологического исследования): Метод. пособие по прикладной социологии для социологических факультетов университетов. – Вып. 4. – М.: ЦСПиМ, 2013. – 211 с.

References

1. Zimnyaya I.A. Klyuchevyie kompetentsii kak rezultativno-tselevaya osnova kompetentnostnogo podhoda v obrazovanii. Avtorskaya versiya. M.: Issledovatelskiy tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov, 2004. 42 p.

2. Kontseptsiya Federalnoy tselevoy programmyi razvitiya obrazovaniya na 2011–2015 godyi: rasporyazhenie Pravitelstva RF ot 7 fevralya 2011 g. № 163-r // Garant: informatsionno-pravovoy portal [Elektronnyiy resurs]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070647/(data obrascheniya: 02.03.2014).

3. Prioritetnyie napravleniya razvitiya nauki, tehnologii i tehniki v Rossiyskoy Federatsii: ukaz Prezidenta Ros. Federatsii ot 7 iyulya 2011 g. № Pr-899 // Garant: informatsionno-pravovoy portal [Elektronnyiy resurs]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071684/ (data obrascheniya: 01.03.2014).

4. Rezultatyi issledovaniya «Innovatsionnyie spetsialistyi v rossiyskom biznese». URL: http://www.slideshare.net/AgencyKontakt/ss-10085138 (data obrascheniya: 19.10.2013).

5. Rukovodstvo Oslo: Rekomendatsii po sboru i analizu dannyih po innovatsiyam.- Sovmestnaya publikatsiya OESR i Evrostata, 2006. 192 p.

6. Sheregi F.E., Klyucharev G.A. Partnerskoe vzaimodeystvie kompaniy, vuzov i nauchno-issledovatelskih organizatsiy dlya realizatsii nauchnyih programm i innovatsionnogo proizvodstva (Kontseptualnaya programma i metod sotsiologicheskogo issledovaniya): Metod. posobie po prikladnoy sotsiologii dlya sotsiologicheskih fakultetov universitetov. Vyipusk 4. M.: TsSPiM, 2013. 211 p.

Рецензенты:

Белкин А.С., д.п.н., профессор, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург;

Часовских В.П., д.т.н., профессор, директор института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 378

ОПЕРЕЖАЮЩАЯ СРЕДА ОБУЧЕНИЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Адигамова Э.Б.

Казанский государственный национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Казань, e-mail: elle05@list.ru

Национальный исследовательский университет как новая форма научной и общеобразовательной деятельности, соответствующая мировым стандартам образования и науки, находится под контролем государства и имеет значительную государственную поддержку по экономической и социальной сфере. Развитие научной деятельности и реализация собственных инновационных образовательных программ в национальных исследовательских университетах требуют значительных изменений форм, методов и средств обучения. Формирование современных специалистов предполагает изменение структуры познания, что может быть обеспечено путем создания организационно-педагогических условий развития – образовательной опережающей среды. Опережающая среда формируется как взаимодействие персонала, производства, технико-технологической базы на основе синтеза результатов прикладных, экспериментальных и научно-методических исследований. Целостная опережающая среда как система должна обеспечить непрерывность, гибкость и продуктивность подготовки в рамках двухуровневого (бакалавр-магистр) обучения.

Ключевые слова: национальный исследовательский университет, опережающая среда обучения, формирование компетенций

OUTRUNNING EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

Adigamova E.B.

Kazan state national research technical university named after A.N. Tupolev, Kazan, e-mail: elle05@list.ru

National research university as a new form of scientific and educational activity corresponding with the world standards of education and science is under government's control and has significant support for economic and social spheres. The development of scientific activity and disposal of innovative educational programs in national research universities require significant changes of form, methods and educational facilities. Forming modern specialists suggests changes of the perception structure which can be provided by creating organizing-pedagogical development conditions. Environment's advance is formed by the staff interaction, manufacture, techno-technological base in the foundations of synthesis results of experimental and scientific-methodical research. United out distant environment as a system should provide continuity, flexibility and productivity of preparation in the context of duplex(bachelors-masters) education.

Keywords: national research university, outrunning educational environment, forming competencies

Текущие социально-экономические условия ставят перед высшим профессиональным образованием задачи реализации опережающей подготовки. Идея опережающего образования достаточно давно получила отражение в научно-педагогической литературе [1, 2] и др.

Основной замысел опережения – понимание необходимости уменьшения временного лага между существующими и транслируемыми обучаемым знаниями и их реализацией в последующей трудовой деятельности. Опережающее обучение в современном понимании представляет собой не столько большой «багаж» теоретических знаний в определенной области, сколько фундаментальные основы явлений и процессов вкупе со способностями обучаться в динамических условиях развивающегося производства и социально-общественных тенденций. Современная информационная насыщенность, развитие техники и технологий, очевидно, увеличивает динамику трансформации и обновления знаний, и единственным вариантом адаптации потенциального работника к будущей трудовой деятельности является развитие его способностей и потребностей к постоянному обучению.

Способность системы профессионального образования «работать» на опережение связана с прогнозами тенденций развития общества, науки и техники, определении потребности в количестве специалистов каждого из существующих направлений обучения и/или создании новых профилей подготовки. Однако реализация данной концепции с трудом укладывается в рамки организации вузовского профессионального образования, воспроизводящего традиционные (а зачастую и отстающие) образцы деятельности, требуя от студентов типового повторения (трансляции).

Одной из составляющих системы опережающего обучения является специально организованная среда (опережающая среда), позволяющая принципиально изменить модель обучения через интеграцию

«вуз-производство», «вуз-научный центр», «вуз-социальный партнер».

В самом общем смысле развивающая образовательная среда представляет собой любое социокультурное пространство, в рамках которого стихийно или с различной степенью организованности осуществляется процесс развития личности. С позиций психологического контекста, по мнению Л.С. Выготского, Л.В. Занкова, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина и др., развивающая среда – это определенным образом упорядоченное образовательное пространство, в котором осуществляется развивающее обучение [4], обеспечивающая «комплекс возможностей для развития всех субъектов образовательного процесса» [5].

Л.В. Лидак и Е.В. Гущина, изучая развивающую образовательную среду вуза как фактор динамики самореализации студента, свидетельствуют о том, что:

– образовательная среда вуза выступает как ресурс развития, обучения и становления обучаемого;

– состав образовательной среды включает материальную базу, исследовательские программы, воспитательные и социальные компоненты, обеспечивающие всестороннее развитие личности обучаемого;

– роль психолого-педагогического сопровождения в образовательной среде заключается в организации «комплекса мероприятий по психологическому изучению, консультированию и коррекции субъектов образовательного процесса, способствующих повышению эффективности учебной деятельности и профессиональной направленности» [3].

С нашей позиции, опережающая среда представляет собой совокупность организационно-педагогических условий, форм, методов и средств обучения, то есть научно-методического, учебного и кадрового обеспечения образовательной деятельности студентов для изменения структуры познания. В данном аспекте считаем правомерным использование принципа «опережающего обучения» (система Л.В. Занкова, созданная для школьного обучения), реализующего интенсивное развитие личности путем создания условий обучения на высоком уровне сложности при использовании междисциплинарных связей, когда субъект обучения при учете личных особенностей самостоятельно и мотивированно развивается. В вузе данные педагогические условия должны сочетаться с организационными условиями профессиональной подготовки, формируя тем самым необходимые компетенции в соответствии с ФГОС.

В настоящее время развитие высшего образования в России определяет появление ряда университетов с новым статусом, за счет приоритетной поддержки осуществляющих развитие научной деятельности и реализующих собственные инновационные образовательные программы. В одном из своих выступлений В.В. Путин подчеркнул: «Такие университеты должны занять передовые, достойные позиции в мировых образовательных и научных рейтингах, стать важным звеном национальной инновационной системы».

На основе положений Концепции развития научно-исследовательской и инновационной деятельности в учреждениях высшего профессионального образования Российской Федерации на период до 2015 года нами выделена совокупность признаков национально-исследовательских университетов (НИУ), принципиально отличающая их от вузов другого типа:

– введение научной и исследовательской работы студентов в образовательную практику всех дисциплин;

- реальное внедрение двухуровневой системы «бакалавр-магистр» с привлечением обучаемых к научным исследовательским программам и направлениям;

– изменение социально-экономического статуса университета как базиса научно-технического развития;

– формирование тесных организационных и позиционных связей с реальным сектором экономики в виде инновационных производств;

– организация и развитие форм международного сотрудничества в ведущих областях науки.

Приоритетность НИУ среди остальных учреждений высшего профессионального образования определяет их роль создания сферы взаимодействия теории и практики для массового обучения потенциально эффективных инновационных специалистов-исследователей, при этом сама образовательная деятельность и образовательные программы включены в циклический процесс постоянного обновления (рисунок).

Выпускник НИУ должен быть в профессиональной ситуации способным к системному действию, предполагающему анализ, проектирование и реализацию в условиях неопределенности среды, а следовательно, требующему креативности и творческих способностей, быстроты мышления и принятия решений. Целью каждой учебной дисциплины является приобретение новых для студентов знаний (с учетом междисциплинарных связей), добываемых самостоятельно в ходе прикладного исследования или проекта, то есть получение навыка исследовательских функций как способа постижения действительности.

Цикл реализации научно-исследовательской деятельности в НИУ

Таким образом, НИУ можно определить как площадку непрерывного взаимодействия образовательной и научно-исследовательской практики, где уровни этого процесса включают в себя:

Передачу знаний (непосредственно обучение):

1) групповую передачу знаний (традиционное обучение);

2) исследовательскую деятельность в проектах в рамках практических (семинарских, лабораторных) занятий;

3) научную работу небольших групп обучаемых в специальных группах (лабораториях).

Фундаментальные и прикладные исследования как получение новых знаний:

1. Прикладные и экспериментальные НИР:

– инновационные разработки;

– проектно-конструкторские работы;

– опытно-экспериментальные работы.

2. Научно-методические исследования:

– разработка технологий, методов и форм обучения;

– разработка структуры и содержания обучения.

Создание обучающей среды НИУ как формы взаимодействия персонала, производства, технико-технологической базы на основе синтеза результатов прикладных, экспериментальных и научно-методических исследований:

1. Взаимодействие с рынком труда региона (страны).

2. Оказание образовательных услуг (высшее профессиональное двухступенчатое образование бакалавр-магистр, дополнительное образование, повышение квалификации, аспирантура, докторантура и др.).

3. Выпуск и реализация наукоемких технологий с сопровождением продукции.

4. Разработка научно-методического обеспечения образовательного процесса.

5. Подготовка кадров высшей квалификации.

При этом организация опережающей среды обучения связана с решением задач:

– интеграции науки, производства и обучения;

– развития научной деятельности с участием преподавателей, бакалавров, магистров и аспирантов НИУ;

– непрерывного повышения квалификации педагогических кадров;

– обеспечения управления инновационным обучением.

Данные задачи должны быть реализованы путем:

– организации материально-технической базы НИУ, обеспечивающей для каждого обучаемого условия профессионального и личностного развития – среды обучения, в том числе информационного и программного обеспечения учебного процесса;

– создания системы подготовки и переподготовки кадров, включающих стажировки, повышение квалификации, магистратуру, аспирантуру и докторантуру, привлечение молодых ученых к преподавательской деятельности в соответствии с циклом реализации научно-исследовательской деятельности в НИУ;

– разработки учебно-методических образовательных комплексов для всех уровней подготовки обучаемых в НИУ, включающих образовательные программы формирования профессиональных и исследовательских компетенций, инновационные методы передачи знаний для реализации принципов опережающей подготовки;

– организации системы управления образовательной деятельностью в НИУ, включающей управление качеством обучения, управление обучением, воспитанием и развитием студентов в опережающей среде, стратегического планирования и развития деятельности НИУ.

Переход к опережающему обучению требует внедрения технологий обучения, коррелирующих с формированием компетенций в определенной профессиональной сфере, смещая акценты на проблемное, продуктивное и поисковое обучение с учетом личностных качеств и способностей обучаемого.

Список литературы

1. Нейматов Я.М. Образование в XXI веке. Тенденции и прогнозы. – М.: Изд-во: Алгоритм, 2002. – 480 с.

2. Новиков П.М., Зуев В.М. Опережающее профессиональное образование: научно-практическое пособие. – М.: РГАТиЗ.,2000. – 266 с

3. Тимофеева Ю.Ф. Системный поход в организации образовательной среды как основы для творческой деятельности в период профессиональной подготовки молодых специалистов // Инновации в образовании. - 2009. - № 10.

4. Чмыхова Е.В. Человек и образовательное пространство: Конференция как попытка осмысления проблемы // Инновации в образовании. – 2009. – № 12.

5. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. - М., 2001. – 265 с

6. Сайт Минобрнауки РФ [Электронный ресурс]. – URL: http: mon.gov.ru (Дата обращения 28.03.2013).

References

1. NejmatovJ.M. Obrazovanie v XXI veke. Tendentsii i prognozy J.M.Nejmatov.[Education in XXI century. The tendencies and forecasts]. Moskow, Algoritm.2002. 480 p.

2. Novikov P.M., Zuev V.M. Operezhayuschee professionalnoe obpazovanie: Nauchno-prakticheskoe posobie P.M. Novikov,V.M. Zuev. [Outrunning professional education: A practical scientific book]. Moskow, RGATiZ.,2000. 266p.

3. Timofeeva YU.F. Sistemnyy podkhod v organizatsii obrazovatelnoy sredy kak osnovy dlya tvorcheskoy deyatelnosti v period professionalnoy podgotovki molodykh spetsialistov[Systematical approach in organization of educational environment as the basement of creative activity during the professional preparation of young specialists]. Innovations in education. 2009, no 10.

4. Chemykhova E.V. Chelovek i obrazovatelnoe prostranstvo: Konferentsiya kak popytka osmysleniya problemy [A human and educational environment: Conference as an attempt of the understanding of a problem]. Innovations in education. 2009, no 12.

5. Yasvin V.A. Obrazovatelnaya sreda : ot modelirovaniya k proektirovaniyu[Educational environment: from modeling to engineering]. Moskow 2001. 265 p.

6. The website of the Ministry of education and science of the Russian Federation. URL: http: mon.gov.ru (accessed 28 March 2013).

Рецензенты:

Грязнов А.Н., д.псх.н., главный научный сотрудник, ФГНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования» РАО, г. Казань;

Камалеева А.Р., д.п.н., зав. лабораторией естественнонаучной и общепрофессиональной подготовки в системе профессионального образования, ФГНУ «Институт педагогики и психологии профессионального образования» РАО, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 37.032

МАРКЕТИНГОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Донина И.А., Ширина Т.Г.

ФГБОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», Великий Новгород, e-mail: novsu@novsu.ru

Нарастание конкурентной борьбы на рынке образовательных услуг, а также низкая удовлетворенность и несоответствие качества образовательных услуг требованиям государства и ожиданиям потребителей требуют поиска новых подходов к управлению образовательными организациями. Одним из таких подходов, направленных на успешное развитие образовательных организаций в условиях рыночной экономики, является маркетинговый подход. Применение маркетинговых технологий в сфере образования требует нового качества профессиональной компетентности у членов педагогического коллектива и особенно руководителя. Одним из компонентов профессиональной компетентности педагогических работников и руководителей, обеспечивающим успешность образовательной организации в условиях рыночной экономики, сегодня выступает их маркетинговая компетентность. В статье дается авторское определение феномена «маркетинговой компетентности» педагогических работников и руководителей образовательной организации, раскрываются ее компоненты: профессиональные знания, умения и навыки, ценностные ориентиры и нравственные качества, лидерские способности, деловые качества и умение управлять собой.

Ключевые слова: профессионализм, профессиональная компетентность, маркетинг, маркетинговая компетентность, педагогический работник, руководитель образовательной организации

MARKETING COMPETENCE AS PROFESSIONALISM CRITERION IN EDUCATION

Donina I.A., Shirina T.G.

Novgorod State University named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, e-mail: novsu@novsu.ru

Growth of competition in the market of educational services as well as low level of satisfaction and nonconformity of quality of educational services to the state standards and customer expectations requires searching new approaches to the management of educational organizations. One of these approaches focused on successful development of educational organizations in the context of market economy is marketing approach. Application of marketing technologies in education dictates new quality of professional competence of teaching staff especially of its leaders. One of the components of professional competence of teaching employees and principals that provides design of growth strategy of educational organizations in the context of market economy and its effective implementation is their marketing competence. In the article we describe author's definition of the phenomenon of «marketing competence» of teaching employees and principals of educational organization, expand its components: professional knowledge, abilities and skills, value orientation and moral qualities, leadership skills, business qualities and self-management.

Keywords: professionalism, professional competence, marketing, marketing competence, teaching employee, principal of educational organization

Сфера образования во все времена решает задачи развития личности, воспитания подрастающего поколения, формирования способности и готовности к будущей трудовой деятельности. Она наиболее ярко отражает тенденции общественного развития, государственной политики и социально-экономической ситуации в стране.

Наблюдающиеся в последнее время снижение престижа образования, низкая удовлетворенность образовательными услугами со стороны государства и общественности, несоответствие качества образовательных услуг ожиданиям потребителей требуют поиска новых подходов к управлению образовательными организациями. Одним из таких подходов, направленных на успешное развитие образовательных организаций в условиях рыночной экономики, является маркетинговый подход, предполагающий фокусирование стратегии развития организации на запросах и нуждах потребителя; разработку и реализацию качественных образовательных услуг, востребованных рынком; ориентацию на сокращение совокупных затрат потребителя (прежде всего затрат на потребление образовательных услуг); непрерывность сбора и обработки информации о конъюнктуре рынка образования и труда; комплексность использования маркетинговых инструментов в сфере образования [1, 80].

Реализация маркетингового подхода предполагает наличие новых видов профессиональных действий и, соответственно, новой компетентности руководителей и педагогических работников образовательных организаций. Это заставляет иначе взглянуть на структуру профессиональной компетентности педагогических и управленческих кадров и рассмотреть в качестве одного из ее компонентов – маркетинговую компетентность.

Раскрывая сущность понятия «маркетинговая компетентность» как компонента

профессиональной компетентности, проанализируем следующие теоретические категории «профессия», «профессионализм», «компетентность», «профессиональная компетентность».

Изучению различных аспектов профессионализма, в том числе профессионализма педагогов и руководителей образовательных учреждений, посвящены работы Т.Г. Браже, Л.В. Васяк, И.В. Гришиной, О.А. Жиляевой, А.В. Кириченко, Е.А. Климова, В.Ю. Кричевского, А.К. Марковой [3; 4; 6; 7; 9; 10; 11].

Понимая под «профессией – род трудовой деятельности человека, предмет его постоянных занятий, а также свидетельство наличия у него знаний и умений, опыта, позволяющих квалифицированно выполнять данный вид работ» [12, 304], необходимо отметить, что, по мнению ученых, характеристикой специалиста, обладающего высшим уровнем освоения профессии, является *профессионализм*. В настоящее время существуют различные точки зрения на сущность понятия «*профессионализм*».

Нам близка точка зрения А.К. Марковой, которая полагает, что «профессионализм» это не только достижение высоких профессиональных результатов, не только производительность труда, но и непременное наличие психологических компонентов – внутреннего отношения человека к труду, состояние его психических качеств… При рассмотрении и оценке профессионализма человека большое значение имеет то, из каких ценностных ориентаций он исходит, какие свои внутренние ресурсы добровольно и по внутреннему убеждению вкладывает в свой труд» [11, 34]. Психологические аспекты профессионализма подчеркивает и Е.А. Климов, рассматривая профессионализм как особое психологическое состояние личности: «не просто новый высший уровень знаний и результаты человека в данной области деятельности, а определенную системную организацию сознания, психики человека» [10].

А.В. Кириченко связывает развитие профессионализма с научно-техническим и интеллектуальным развитием общества, определяет его как высшую ступень в развитии человека в качестве субъекта познания, труда и общения. Основным критерием уровня профессионализма, по мнению ученого, является совокупность знаний, умений, навыков и психических свойств специалиста, соответствующих современным достижениям науки и практики в данной области [9]. В контексте нашей статьи в приведенных определениях хочется подчеркнуть такие аспекты профессионализма, как ценностные ориентации личности и соответствие тенденциям развития общества.

Основным компонентом «профессионализма» является «профессиональная компетентность». Современные научные исследования не дают единого подхода к определению «компетентность» и «компетенция». Это обуславливает широкий спектр различных трактовок: от отождествления до принципиально разных подходов и точек зрения. Рассматривая сущность профессиональной компетентности руководителя и педагога образовательной организации, мы опираемся на точку зрения А.В. Хуторского, который разделяет «*компетенцию*» и «*компетентность*», понимая под первым совокупность взаимосвязанных качеств личности, задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, наперед заданное требование к образовательной подготовке обучаемого. Компетентность же ученый определяет как «владение человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности, уже состоявшиеся качества личности обучаемого и минимальный опыт по отношению к деятельности в заданной сфере» [14, 59].

Сущность понятия «профессиональная компетентность» была предметом исследований многих российских ученых: Е.В. Бондаревской, Т.Г. Браже, Б.С. Гершунского, И.В. Гришиной, Э.Ф. Зеера, А.К. Марковой и т.д. [2; 3; 5; 6; 8; 11]. Анализируя различные научные исследования, мы считаем, что *профессиональная компетентность* – это сущностная характеристика профессионализма, представляющая собой интегральное личностное качество, основанное на совокупности фундаментальных специальных научных знаний, практических умений и навыков, свидетельствующих о готовности и способности к успешному осуществлению профессиональной деятельности.

Рассматривая сущность профессиональной компетентности в образовании, И.В. Гришина определяет *профессиональную компетентность педагогического работника* как системное явление, сущность которого состоит в системном единстве педагогических знаний, опыта, свойств и качеств педагога, позволяющих эффективно осуществлять педагогическую деятельность, целенаправленно организовывать процесс педагогического общения и также предполагающих личностное развитие и совершенствование педагога [6, 104].

В этой же логике можно рассмотреть *профессиональную компетентность руководителя образовательной организации,*

определив ее как системное явление, заключающееся в единстве профессиональных (управленческих, педагогических, психологических) знаний, опыта, свойств и качеств руководителя, позволяющих эффективно осуществлять образовательный менеджмент, и предполагающее самоменеджмент развития собственного профессионализма.

Поскольку современные образовательные организации осуществляют свою деятельность в условиях рыночной экономики, происходит изменение требований и к сущности профессиональной компетентности как педагогических, так и управленческих кадров. Делая акцент на специфике профессиональной компетентности в сфере образования, необходимо учитывать современные тенденции ее развития, предполагающие усиление педагогической составляющей в деятельности руководителя образовательной организации (которая выражается не только в организации образовательного процесса, но и реализации образовательной функции по отношению к возглавляемому коллективу). С другой стороны, тенденция демократизации управления образовательными организациями предполагает участие членов педагогического коллектива в управлении образовательной организацией. Это расширяет структуру профессиональной компетентности педагога, добавляя в нее управленческий аспект. Более того, большинство современных образовательных организаций имеют статус «автономных», что предоставляет им право активной самостоятельной хозяйственной и финансовой деятельности. Таким образом, можно говорить о тенденции взаимопроникновения составляющих профессиональной компетентности руководителя и педагогического работника образовательной организации. В структуре их профессиональной компетентности выделяются составляющие, обуславливающие успешную деятельность образовательной организации в новых, рыночных условиях. Их совокупность мы понимаем как *маркетинговую компетентность* и считаем ее одним из критериев профессионализма в условиях рыночной экономики. Понимая под маркетингом «деятельность, набор институтов и процессов, обеспечивающих создание, информирование, доставку и обмен предложений, имеющих ценность для потребителей, клиентов, партнеров и общества в целом» [13, 15], мы считаем, что маркетинговая деятельность подразумевает как централизацию управления маркетингом, так и включение ее в качестве одного из направлений деятельности образовательной организации, а также принятие принципов маркетинга каждым членом педагогического коллектива. Директор-маркетолог может взять на себя только функции планирования, организации и контроля. Реализовать всю совокупность действий, которая требуется для эффективного маркетинга, без поддержки и понимания коллектива образовательной организации практически невозможно.

Таким образом, *маркетинговая компетентность руководителя и педагогического работника* образовательной организации рассматривается нами как владение определенными профессиональными знаниями, умениями, навыками, как личностное свойство, как способность и возможность обеспечения успешной деятельности возглавляемой общеобразовательной организации в конкурентной среде, за счет принятия принципов маркетинга в качестве основных принципов деятельности. Наличие маркетинговой компетентности позволяет эффективно выполнять деятельность по разработке и реализации стратегии развития образовательной организации в условиях рыночной экономики и решать маркетинговые задачи по взаимодействию с ключевыми партнерами: учащимися, их родителями, общественностью и государством.

Мы выделяем в структуре *маркетинговой* компетентности: *организационно-управленческий компонент* (управление маркетинговой деятельностью, взаимодействие с социумом, взаимодействие во внутренней среде); *предпринимательско-исследовательский компонент* (инновационное взаимодействие с рынком); *информационно-аналитический компонент* (анализ рынка, сбор и обработка информации по рынку, образовательным продуктам, анализ эффективности собственных образовательных программ и маркетинговых действий). Сущность маркетинговой компетентности для каждого из компонентов представлена в таблице.

Маркетинговая компетентность – динамичное образование, которое является компонентом профессиональной компетентности и критерием непрерывного развития профессионализма. Выделение ее как самостоятельной единицы порождает качественно новый уровень профессионализма, а именно: происходит расширение профессиональных знаний и умений за счет сведений по теории маркетинга, маркетинговым исследованиям, маркетинг-менеджменту, теории и методики менеджмента, образовательного менеджмента и образовательного маркетинга, психологии. Маркетинговые умения как способность личности применять полученные маркетинговые

знания в реализации маркетингового подхода к управлению образовательной организацией позволяют организовать образовательный процесс и процесс управления на основе учета потребностей личности. Наличие маркетинговых знаний и умений обеспечивает научность и технологичность маркетинговой деятельности.

Сущность маркетинговой компетентности руководителя образовательной организации и педагогического работника

Должность	Руководитель образовательной организации	Педагогический работник
Сущность обладания маркетинговой компетентностью	Способность осуществлять маркетинговую деятельность; управлять маркетинговой деятельностью организации; формировать готовность коллектива к маркетинговой деятельности	Способность осуществлять маркетинговую деятельность образовательной организации, применение маркетинговых технологий в профессиональной деятельности
Организационно-управленческий компонент	Планирование, организация, координация, мотивация и контроль маркетинговой деятельности образовательной организации. Формирование маркетинговой компетентности педагогического коллектива и самоменеджмент в становлении собственной маркетинговой компетентности. Формирование организационной культуры, принимающей принципы маркетинга в качестве базовых	Планирование, организация и осуществление маркетинговой деятельности в образовательном процессе, формировании ученического коллектива, взаимодействии с родителями. Саморазвитие и повышение квалификации в сфере маркетинга. Принятие организационной культуры, основанной на принципах маркетинга
Предпринимательско-исследовательский компонент	Исследование рынка образовательных услуг, потребностей потребителей образовательных услуг, поиск новых решений на основе возможностей рыночной ситуации, создание внутренней среды, способной реализовать инновационные стратегии развития	Разработка своих образовательных программ на основе анализа спроса и анализа конкурентов, оценка степени удовлетворенности потребителей. Использование возможностей внешней и внутренней среды для формирования новых образовательных программ и продуктов
Информационно-аналитический компонент	Формирование маркетинговой информационной системы, анализ и прогнозирование результатов деятельности образовательной организации, реализация информационно-коммуникационной политики	Информационное взаимодействие с участниками образовательного процесса

В качестве новых *ценностных ориентиров* выступает признание личности потребителя и его нужд в качестве приоритета в принятии решений и разработке стратегии развития. Система ценностных ориентаций определяет стратегические ориентиры профессионального развития и обеспечивает устойчивость профессионального становления личности, преемственность этапов становления, направленность самоуправления достижением целей и задач. *Нравственные качества* позволяют выстраивать деятельность на основе таких принципов, как открытость, доверие, взаимодействие, сотрудничество. Наличие *лидерских способностей* предполагает создание команды единомышленников из числа членов педагогического и ученического коллектива, клиентов и социальных партнеров и построение системы отношений на основе маркетинга взаимодействия. Лидерские способности предполагают наличие коммуникационных умений, способность к организации взаимодействия, наличие авторитета лидера. *Деловые качества* позволяют эффективно реализовывать маркетинговый потенциал при реализации стратегии развития образовательной организации (проведении различного рода переговоров, презентаций, поиске и подборе кадров, деловых партнеров, принятии сложных управленческих решений: внедрение новых образовательных программ, выход на новые целевые рынки, ребрендинг и т.д.). *Умение управлять собой (самоменеджмент*) представляет собой высший уровень качеств, предполагающий наличие способности к самоорганизации, самомотивации, самокоординации и самоконтролю. Данный вид умений обеспечивает способность личности к саморазвитию ее маркетинговой компетентности и, как следствие, ее профессионализма.

Список литературы

1. Абабков Ю.Н. Современные технологии маркетинга на рынке образовательных услуг// Технико-технологические проблемы сервиса. – 2009. – № 9. – С.77–87.

2. Бондаревская Е.В. Педагогическая культура как общественная и личная ценность//Педагогика. – 1999. – № 3. – С. 37.

3. Браже Т.Г. Рефлексивная культура педагога: способы ее выявления и развития//Человек и образование. – 2012. – № 1. – С. 80–84.

4. Васяк Л.В. Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров в условиях интеграции математики и спецдисциплин средствами профессионально-ориентированных задач: диссертация…кандидата педагогических наук: 13.00.02 Чита, 2007. 170 с. РГБ ОД,. 61:07-13/1509. – С. 18.

5. Гершунский Б.С. Концепция самореализации личности в системе обоснования ценностей и целей образования // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 3–7.

6. Гришина И.В. Профессиональная компетентность руководителя школы как объект исследования: монография. – СПб.: СПбГУПМ, 2002. – 232 с.

7. Жиляева О.А. Содержание профессиональной культуры личности // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. – № 63–1.

8. Зеер Э.Ф. Психология профессий: учеб. пособие. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2003. – 336 с.

9. Кириченко А.В. Акмеологическое воздействие в профессиональной деятельности госслужащих (Теория, методология, технология). – М., 1999.

10. Климов Е.А. Образ мира в разнотипных профессиях. – М., 1995. – 224 с.

11. Маркова А. К. Психология профессионализма. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. – 312 с.

12. Райзберг Б.А. Словарь современных экономических терминов/Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский. – 4-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 480 с. – 304 с.

13. Райс Э., Траут Дж. Маркетинговые войны. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

14. Хуторской А.В. Компетенции в образовании: опыт проектирования. – М.: «ИНЭК», 2007. – 327 с.

References

1. Ababkov Ju.N. Sovremennye tehnologii marketinga na rynke obrazovatel'nyh uslug// tehniko-tehnologicheskie problemy servisa. 2009. no.9. pp. 77–87.

2. Bondarevskaja E.V. Pedagogicheskaja kul'tura kak obshhestvennaja i lichnaja cennost' // Pedagogika. 1999. no. 3. pp. 37.

3. Brazhe T.G. Refleksivnaja kul'tura pedagoga: sposoby ee vyjavlenija i razvitija//Chelovek i obrazovanie. no.1. 2012. pp. 80–84.

4. Vasjak L.V. Formirovanie professional'noj kompetentnosti budushhih inzhenerov v uslovijah integracii matematiki i specdisciplin sredstvami professional'no-orientirovannyh zadach: dissertacija…kandidata pedagogicheskih nauk: 13.00.02 Chita, 2007. 170 p. RGB OD,. 61:07–13/1509. pp. 18.

5. Gershunskij B.S. Koncepcija samorealizacii lichnosti v sisteme obosnovanija cennostej i celej obrazovanija// Pedagogika. 2003. no.10. pp. 3–7.

6. Grishina I.V. Professional'naja kompetentnost' rukovoditelja shkoly kak ob#ekt issledovanija: Monografija. SPb.: SPbGUPM, 2002. 232 p.

7. Zhiljaeva O.A. Soderzhanie professional'noj kul'tury lichnosti/ Izvestija Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A.I. Gercena. 2008 no. 63–1.

8. Zeer Je. F. Psihologija professij: ucheb. posobie. 2-e izd, pererab. i dop. M.: Akademicheskij Proekt; Ekaterinburg: Delovaja kniga, 2003. 336 p.

9. Kirichenko A.V. Akmeologicheskoe vozdejstvie v professional'noj dejatel'nosti gossluzhashhih (Teorija, metodologija, tehnologija). M., 1999.

10. Klimov E.A. Obraz mira v raznotipnyh professijah. M., 1995. 224 p.

11. Markova A.K. Psihologija professionalizma. M.: Mezhdunarodnyj gumanitarnyj fond «Znanie», 1996. 312 p.

12. Rajzberg B.A. Slovar' sovremennyh jekonomicheskih terminov / B.A. Rajzberg, L.Sh. Lozovskij. 4-e izd. M.: Ajris-press, 2008. 480 p. 304 p.

13. Rajs Je., Traut Dzh. Marketingovye vojny. SPb.: Piter, 2006. 256 p.

14. Hutorskoj A.V. Kompetencii v obrazovanii: opyt proektirovanija. M.: «INJeK», 2007. 327 p.

Рецензенты:

Александрова М.В., д.п.н., профессор, проректор по учебно-методической работе Новгородского института развития образования, г. Великий Новгород;

Шерайзина Р.М., д.п.н., профессор, зав. кафедрой КППО, НовГУ им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 378.167.72:51

ИНТЕГРАТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ НАГЛЯДНО-ИЛЛЮСТРАТИВНОГО ХАРАКТЕРА ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

Ефремова О.Н.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: oks-efremova@yandex.ru

В статье рассмотрена одна из творческих форм организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов технических вузов – интегративные проекты по математике и информатике. При работе над интегративными проектами по математике и информатике реализуются две технологии: изучение учебной темы на базе компьютера и с помощью компьютера. В зависимости от раздела математики, интегративные проекты могут быть базовыми, наглядно-иллюстративными и связанными с проблемами, разрешение которых приводит к трудоемким вычислительным задачам; описан опыт реализации базового интегративного проекта наглядно-иллюстративного характера. Представленный проект связан с ознакомлением студентов с построением кривых в полярной системе координат. Показано, как с применением программного пакета Mathcad обучающиеся реализуют задуманный замысел. В статье показано, что работа над интегративным проектом направлена на овладение приёмами работы с традиционными носителями информации, с компьютером, Интернет-ресурсами, базами данных и т.д.

Ключевые слова: математика, информатика, интеграция, интегративные проекты

INTEGRATIVE PROJECTS OF VISUAL-ILLUSTRATIVE TYPE IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

Efremova O.N.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «National Research Tomsk Polytechnic University», Tomsk, e-mail: oks-efremova@yandex.ru

The article considers one of creative forms of technical student self-study – integrative projects in Mathematics and Computer Science. While working on integrative projects in Mathematics and Computer Science, we realize two technologies of course topic studying: based on a computer and with the help of a computer. Depending on the course unit, integrative projects can be basic, visual- illustrative, and problem-based, solving of which result in cumbersome computational problem. Authors present development practice of visual-illustrative type of integrative project. Presented project relates to the introduction of students to curve construction in the polar coordinate system. Authors demonstrate the way students implement their concept using Mathcard. They also consider that integrative project development points at acquisition of methods to operate traditional data storage devices, computers, Internet-resources, databases, etc.

Keywords: mathematics, informatics, integration, integrative projects

Миссия Национального исследовательского Томского политехнического университета заключается в повышении конкурентоспособности страны и создании ресурсоэффективных технологий [4]. Все это должно обеспечиваться за счет интернационализации и интеграции исследований, образования и практики подготовки инженерной элиты.

Подготовка инженерной элиты начинается с первых курсов. В рабочих программах курса «Математика» и естественнонаучных дисциплин, которые изучаются на младших курсах, отмечается, что в процессе освоения курса у студентов должны развиваться универсальные и профессиональные компетенции, повышаться их творческий потенциал.

В последнее время акцент в организации учебного процесса смещается в сторону усиления роли самостоятельной работы студентов. В настоящее время многие исследования посвящены разработке форм, способов, средств и содержания организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов технических вузов, с помощью которых можно обеспечить компетентностный подход при изучении курса «Математика» и других дисциплин.

Самостоятельную работу, как правило, разделяют на аудиторную и внеаудиторную. Н.В. Фомин [5], кроме аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, выделяет инициативную самостоятельную работу, которая не предусматривается основной образовательной программой и осуществляется студентами по собственной инициативе с целью реализации своих учебных и научных интересов (участие в научных исследованиях, в выполнении проектно-конструкторских работ и т.д.).

По нашему мнению, на младших курсах необходимо сначала развивать творческую составляющую внеаудиторной самостоятельной работы, потому что основная часть студентов на первом и втором курсах не способна осуществить самостоятельную работу по собственной инициативе.

Наши исследования [1] показали, что организация самостоятельной работы по

курсу математики должна быть ориентирована на развитие у студентов:

– умений интегрировать полученные теоретические знания по математике для решения познавательных и творческих задач;

– умений научно-исследовательского характера;

– способностей демонстрировать базовые знания в области математики;

– способностей эффективно работать как в качестве члена команды, так и индивидуально.

Одним из основных направлений модернизации образовательной деятельности ТПУ [6] является модернизация учебного процесса в университете в условиях личностно-ориентированной среды, что предусматривает:

1) сокращение лекционной составляющей аудиторной работы студентов до 20–40 % и увеличение доли практических и интерактивных форм организации учебного процесса до 30–40 % (технологии проблемного, проектного, контекстного обучения, case-study, мастер-классы и др.);

2) введение в график учебного процесса конференц-недель, предназначенных для предоставления студентам возможности продемонстрировать результаты своей самостоятельной работы.

В Томском политехническом университете в каждом семестре на протяжении трёх лет проводятся две конференц-недели. В рамках конференц-недели преподаватель может планировать такие виды работ, как контрольные работы, коллоквиумы, защита отчета по лабораторной работе, защита индивидуального домашнего задания, круглый стол, выступление с докладом и т.д.

Одной из творческих форм организации самостоятельной работы, по нашему мнению, могут быть образовательные интегративные проекты по математике и информатике.

В зависимости от раздела математики, интегративные образовательные проекты мы разделили на базовые, наглядно-иллюстративные и на интегративные проекты вычислительного характера.

При выполнении интегративного проекта студенту необходимо провести теоретическое исследование и найти практическое решение проблемы. Визуальную картину решения проблемы студенты должны продемонстрировать на экране компьютера.

Работа над интегративным проектом предполагает использование прикладных программных средств компьютера, в нашем случае СКМ Mathcad и табличного редактора Microsof Exce1, которые дают возможность создавать схемы, графики функций, таблицы и т.д.

Работу над интегративными проектами обучающиеся выстраивают в виде проектной деятельности, когда они самостоятельно добывают знания, пользуясь при этом не только классическими учебниками по математике, но и информацией, которая размещена на образовательных web-сайтах справочного характера и консультативного назначения. На сайтах обучающиеся могут найти не только теоретический материал, связанный с проектами, но и подробную информацию по работе с табличным процессором Microsoft Excel, по работе со средством создания презентаций Microsoft PowerPoint, а также графические возможности текстового редактора Microsoft Word (рисование в документе Microsoft Word, диаграммы Microsoft Word, редактор формул Microsoft Equation).

Интегративные проекты по математике и информатике, поддерживающие учебный курс математики, мы обозначили как вводные интегративные проекты [2, 3]. Они связаны с ознакомлением и введением основных понятий темы (или раздела) курса.

Приведем один из примеров вводного интегративного проекта наглядно-иллюстративного характера. Проект «Как построить график в полярной системе координат».

Данный проект связан с построением графиков в полярной системе координат. При изучении темы «Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат» очень важно уметь строить графики кривых, заданных в полярных координатах уравнением $r = r(\varphi)$, где $\alpha \le \varphi \le \beta$.

С учетом того, что на данную тему отводится 2 часа аудиторных занятий, а в индивидуальном задании и в контрольной работе обязательное включение задания на данную тему, студенту необходимо построить большое количество кривых, заданных в полярных координатах (более 20 различных кривых).

Приведем кривые, которые студенту необходимо научиться строить, чтобы освоить данную тему: окружности; области, заключенные между двумя окружностями; кривые семейства роз; кардиоиды; спираль Архимеда; лемнискату Бернулли; улитку Паскаля и др.

Построение графика кривой, заданной в полярных координатах, вручную довольно сложная задача. Сначала надо составить таблицу, задавая ϕ (с маленьким шагом) и вычисляя значение r. Затем надо аккуратно строить лучи, проходящие через начало координат под углом ϕ к оси Ox, и откладывать на них длины радиус-

векторов. Раньше графики таких кривых строили на миллиметровке. Здесь очень важны точные вычисления и построение. Рассмотрим построение такого графика на бумаге.

Построим в полярной системе координат кривую $r = 3\cdot(1 - \sin\varphi)$.

Чтобы построить кривую, составим таблицу значений (шаг таблицы выбираем произвольно):

φ	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{3\pi}{2}$	2π
r	3	$\frac{3}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	3	$\frac{9}{2}$	6	3

Строим точки в полярной системе координат, затем соединяем их плавной линией. Полученная кривая называется кардиоидой (рис. 1).

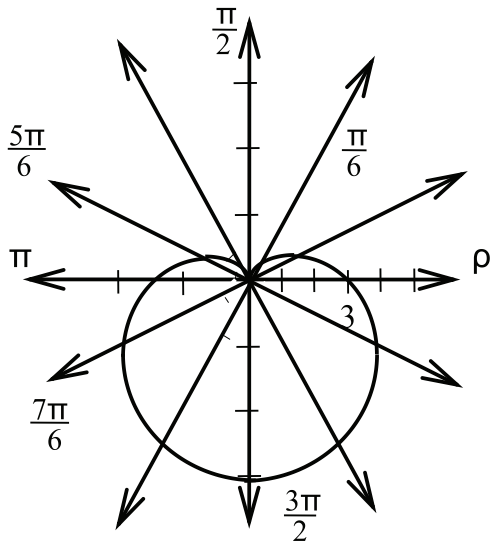


Рис. 1. Кардиоида, где ρ – полярная ось

В таблице приведено 8 значений ϕ и *r*. Как правило, если обучающийся не знает, как выглядит кривая, ему необходимо будет составить таблицу, содержащую намного больше значений ϕ и *r*. Такие вычисления требуют от студента большого количества времени.

Теперь рассмотрим построение такого графика с помощью программного пакета Mathcad. Сначала вводим на поле функцию $r(\varphi) := 3\cdot(1 - \sin\varphi)$. Затем, чтобы с помощью программного пакета Mathcad посчитать значения f и *r*, вводим на поле формулы:

$$N := 720,\ i := 0...N,$$

$$\varphi_i := 0 + 0{,}5\cdot i,\ r_i := r(\varphi_i).$$

Нажимаем $\varphi_i =$ и $r_i =$. На поле выводится таблица значений ϕ и *r* (рис. 2):

Значений ϕ и *r* – 720. На экране все значения не видны, их можно посмотреть, щелкнув по таблице и установив полосу прокрутки. Изменяя значение *N* и в формуле $\varphi_i := 0 + 0{,}5\cdot i$ множитель при *i*, автоматически высчитываются новые значения ϕ и *r*. Отметим, что вычисляя 720 значений ϕ и *r* даже с помощью калькулятора, обучающемуся понадобится намного больше времени. На экране компьютера вычисления происходят мгновенно.

$\varphi_i =$

0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5

$r_i =$

3
1.562
0.476
$7.515\cdot10^{-3}$
0.272
1.205
2.577
4.052

Рис. 2. Таблица значений ϕ и r, где ϕ – полярный угол, r – полярный радиус точки

Последний этап – построение графика функции в полярной системе координат. В программном пакете Mathcad есть встроенная функция – график, двойным щелчком на поле вводим шаблон графика в полярной системе координат. Затем вводим ϕ в место ввода внизу и слева – функцию *r*(ϕ). Далее форматируем график, введя линии сетки. На экране получаем график кардиоиды (рис. 3).

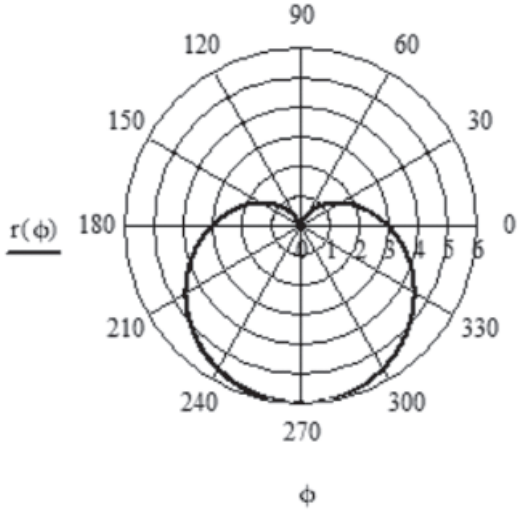


Рис. 3. Кардиоида, где ϕ – полярный угол, r(ϕ) – функция, заданная в полярных координатах

На экране можно проследить, как последовательно строится график на бумаге. Для этого надо ввести функцию и границы изменения ϕ, например, $\varphi := 0, \frac{\pi}{60} .. \frac{\pi}{2}$. На экране появится часть графика, расположенного в первой четверти.

Таким образом, в учебном процессе нами совместно используются две технологии: изучение учебной темы на базе компьютера и с помощью компьютера.

Рассмотрим, что дает студенту работа над интегративным проектом «Как построить график в полярной системе координат».

Во-первых, у студентов формируются умения самостоятельной работы со специальной литературой, с информацией, которая содержится на сайтах справочного характера и консультативного назначения. На первоначальном этапе работы над интегративным проектом студент изучает классические учебники по математике, в которых содержится информация о полярной системе координат, о построении кривых в полярной системе координат. Там же студент может увидеть, как выглядят графики кривых в полярной системе координат. Данную информацию студент может также найти на сайтах справочного характера, на которых содержатся различные электронные энциклопедии, базы данных и литература по математике и информатике. Как правило, в таких источниках приводится небольшое количество примеров построения кривых, заданных в полярной системе координат. Как было отмечено выше, студенту в короткий срок необходимо построить более 20 кривых. Поэтому на втором этапе студент находит информацию по построению кривых (например, с помощью программного пакета Mathcad) в учебниках или на сайтах консультативного назначения. Сайты консультативного назначения предназначены для преподавателей и обучающихся по общеобразовательным предметам. В нашем случае студент ищет информацию, как работать с программным пакетом Mathcad и как использовать его для построения графиков в полярной системе координат.

Во-вторых, при работе над интегративным проектом у студентов развивается наглядно-образное мышление, имеющее важное значение в любом творческом процессе. Отметим, что программный пакет Mathcad позволяет проводить точное построение графиков, непрерывно менять графики, растягивать их, менять их цвет, строить несколько графиков в одной системе координат и т.д. Также на графике видны границы изменения полярного угла f. В дальнейшем эта информация необходима будет студенту при вычислении площадей кривых, заданных в полярных координатах в темах «Определенный интеграл» и «Двойной интеграл». Информацию по оформлению проекта обучающиеся могут найти на сайте http://www.metod-kopilka.ru.

В-третьих, работа над интегративным проектом по математике и информатике направлена на формирование у студента способностей эффективно работать как в качестве члена команды, так и индивидуально. Над интегративным проектом может работать как группа студентов, так и один студент. Количество участников проекта зависит от сложности проекта, от его продолжительности. Работая индивидуально над проектом, студент развивает такие качества личности, как выбор собственной стратегии, самостоятельность в принятии решений. Работая в команде, студент учится выслушивать чужое мнение, высказывать свои суждения, предлагать свое решение проблемы, отстаивать свою позицию. Именно наличие таких качеств необходимо современному инженеру.

Таким образом, в ходе работы над интегративным проектом по математике и информатике реализуется одна из целей, которую мы ставили при организации самостоятельной работы: научить студентов самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

В заключение отметим, что при такой организации учебного процесса в ходе самостоятельной работы у студентов появляется интерес к учебе, формируется мотивация к будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Ефремова О.Н. Опыт организации самостоятельной работы студентов // Высшее образование в России. – 2013. – № 8–9. – С. 160–162.

2. Ефремова О.Н. Сущность интегративных проектов по математике и информатике, их проектирование и реализация // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2014 – № 1 (142). – С. 161–165.

3. Ефремова О.Н. Опыт реализации интегративных проектов по математике и информатике [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014 – № 1. – С. 1–8. – Режим доступа: http://www.science-education.ru/115-11885 (дата обращения: 08.03.14).

4. Программа повышения конкурентноспособности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http: // http: //tpu.ru/today/programs/viu (дата обращения: 08.03.14).

5. Фомин Н.В. Организация самостоятельной работы студентов в условиях двухуровневой системы высшего профессионального образования // Инновации в образовании. – 2012. – № 10. – С. 42–51.

6. Чучалин А.В. Образовательная деятельность ТПУ / А.И. Чучалин, Е.Г. Язиков, М.А. Соловьев // Высшее образование в России. – 2011. – № 4. – С. 74–80.

References

1. Efremova O.N. Vysshee obrazovanie v Rossii, 2013, no. 8–9, pp. 160–162.

2. Efremova O.N. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 2014, no. 1 (142), pp. 161–165.

3. Efremova O.N. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija, 2014, no. 1, pp. 1–8, available at: http://www.science-education.ru/115-11885 (data obrashhenija: 08.03.14).

4. Programma povyshenija konkurentnosposobnosti, available at: http: //http:// tpu.ru/today/programs/viu (data obrashhenija: 08.03.14).

5. Fomin N.V. Innovacii v obrazovanii, 2012, no. 10, pp. 42–51.

6. Chuchalin A.V., Jazikov E.G., Solov'ev M.A. Vysshee obrazovanie v Rossii, 2011, no. 4, pp. 74–80.

Рецензенты:

Далингер В.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой «Теория и методика обучения математике», ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», г. Омск;

Раскина И.И., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика», ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 14.91

ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОЛИКУЛЬТУРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (НА МАТЕРИАЛЕ АМЕРИКАНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

[1]Пантелеева М.В., [2]Валеева Р.А.

[1]КНИТУ «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: marishka-eva@mail.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: valeykin@yandex.ru

В предлагаемой статье рассматриваются подходы американских ученых к формированию межкультурной компетентности у представителей различных этнических групп в рамках полиэтнического государства. В контексте представленных взглядов раскрывается сущность понятий межкультурной коммуникации и межкультурной компетенции, определяются факторы, влияющие на становление компетентности в ведении межкультурного диалога, и предлагаются способы эффективного осуществления процесса взаимодействия. В статье выделяются компоненты межкультурной компетенции: контекстуальность, соответствующие ожиданиям представителей другой культуры нормы поведения, владение необходимыми специфическими знаниями о нормах, которые действуют в определенной культуре, наличие мотивации, позитивные намерения, которые направляют поведение человека в процессе коммуникации. В статье также проводится анализ барьеров, препятствующих формированию межкультурной компетенции у представителей различных культур. Исходя из представленных в статье педагогических взглядов и идей, в статье отмечается, что их реализация в педагогической практике в рамках образовательных заведений будет способствовать обеспечению эффективного информационного контакта между разными этническими и национальными группами в рамках одного государства.

Ключевые слова: культура, интеграция, межкультурная компетенция, межкультурная коммуникация, эмпатия, толерантность, вербальные и невербальные сообщения, этноцентризм, этнокультурные стереотипы, дискриминация, межкультурный барьер

FORMATION OF INTERCULTURAL COMPETENCE IN CONDITIONS OF MULTICULTURAL INTERACTION (BASED ON THE MATERIALS OF AMERICAN RESEARCHES)

[1]Panteleeva M.V., [2]Valeeva R.A.

[1]Kazan National Research Technological University-KNTU, Kazan, e-mail: marishka-eva@mail.ru;

[2]Kazan Federal University, Kazan, e-mail: valeykin@yandex.ru

The article provides a view on approaches of American scholars to the formation of intercultural competence of different ethnic group representatives within the scope of polyethnic state. In the context of presented ideas the author reveals the essence of the concept intercultural communication and intercultural competence, defines the main aspects which influence on the formation of competence in the process of intercultural interaction and suggests the ways how to perform this process effectively. The article highlightes the components of intercultural competence: contextuality corresponding expectations of other cultures norms of behavior, possession of the necessary specific knowledge about the regulations which apply in a particular culture, the presence of motivation, positive intentions that guide human behavior in the communication process. The paper suggests the analysis of barriers that prevent the formation of intercultural competence in representatives of different cultures. Taking into consideration the revealed pedagogic views and ideas it can be noted that their implementation in teaching practice in educational establishments is to provide productive informational contact between different ethnic and national groups within one state.

Keywords: culture, integration, intercultural competence, intercultural communication, empathy, tolerance, verbal and non-verbal messages, ethnocentrism, ethnocultural stereotypes, discrimination, intercultural chasm

Во втором десятилетии XXI века культура, культурные особенности и различия, межкультурная коммуникация и взаимодействие являются центральными аспектами жизни людей каждого государства. Это связано с коренными изменениями, произошедшими в современном мире: полным ходом идёт экономическая и политическая интеграция, растет взаимодействие в образовательных и социальных сферах, развиваются средства массовой коммуникации, устанавливаются деловые связи, стало возможным свободное передвижение по странам и континентам. Межкультурное общение тесно вплетается во все сферы жизни общества: работа, школа, семья, развлечения. Постоянные межкультурные контакты происходят на самом разном уровне, и это приводит к тесному соприкосновению различных культур. Поэтому особенно актуальными в современной социокультурной ситуации становятся проблемы устранения «культурного непонимания», повышения эффективности взаимодействия представителей различных культур, то есть достижение компетентного межкультурного взаимодействия. Вопросы межкультурной компетентности начали исследовать в западном мире,

особенно в США, ещё в середине XX века. Формирование межкультурной компетенции (МКК), то есть позитивного отношения к наличию в обществе различных этнокультурных групп, сегодня входит в разряд наиболее актуальных задач для современных государств, которые все больше становятся полиэтническими. Именно это подчеркивает Ники Дэвис (Niki Davis) из Новой Зеландии: «Для того, чтобы выжить в современном сложном мире, людям необходимо понимать различные культуры. Понимание различных культур помогает людям приспособиться к незнакомой среде, в которой они встречаются, работают и живут с другими людьми, у которых другая культура. Приспособление и положительное отношение к различным культурам подталкивает людей занимать разные роли в смешанном обществе. Таким образом, приобретение межкультурной компетенции, то есть способности поменять мышление, отношение и нормы поведения так, чтобы быть открытым и гибким по отношению к другим культурам, становится критической задачей для людей, решение которой даёт возможность выжить в глобализированном обществе 21 века» [Цит. по: 3].

Целью настоящей работы является раскрытие сущности понятий межкультурной коммуникации и межкультурной компетенции в контексте американских исследований, а также выявление особенностей формирования межкультурной компетенции и определение барьеров, препятствующих её формированию.

Современный человек должен уметь строить эффективный взаимовыгодный диалог с представителями разных культур и наций этого мира. Такое взаимодействие называется межкультурной коммуникацией. Она может восприниматься как информационное взаимодействие культур в процессе и в результате прямых или опосредованных контактов между разными этническими и национальными группами. Межкультурная коммуникация предполагает формирование межкультурной компетенции. Проблема межкультурной коммуникации и компетенции является предметом многочисленных исследований как зарубежных, так и российских ученых.

Компетентная коммуникация, как отмечает Браен Спитзберг (Brian Spitzberg)– это взаимодействие, которое воспринимается как эффективное при выполнении определенных поставленных целей способом, который соответствует ситуации, где происходит взаимодействие с использованием вербальных и невербальных средств, используемых для достижения заданных целей [11].

Электронная энциклопедия Википедия предлагает следующую дефиницию: компетенция – это способность применять знания, умения, успешно действовать на основе практического опыта при решении задач общего рода, а также в определенной широкой области [1].

Таким образом, для осуществления эффективной межкультурной коммуникации человек должен владеть языковыми, коммуникативными и культурными знаниями и умениями. Он должен уметь подбирать языковые средства в процессе коммуникации, соблюдать принятые нормы поведения в данной культуре, уметь направлять беседу в нужное русло, ясно выражать свои мысли и понимать мысли собеседника и т.д. [2]. В результате этого достигается эффективность взаимодействия, реализуются поставленные цели, то есть человек становится компетентным в ведении межкультурного диалога.

Однако американские ученые (Myron W. Lustig, Jolene Koester) отмечают, что достижение межкультурной компетенции в межкультурном взаимодействии сложная задача, так как культурные различия могут создавать при общении неоднозначность в значениях и ожиданиях, а следовательно, требуют более высокого уровня владения навыками общения [10]. Они выделяют компоненты межкультурной компетенции, которые определяют её формирование. Межкультурная компетенция контекстуальна, то есть требует определенных знаний в ситуации, подходящей мотивации и определенных действий, которые рассматриваются как приемлемые в данном контексте. Эффективность МКК определяется нормами поведения, которые должны быть подходящими и эффективными, то есть которые соответствуют ожиданиям представителей другой культуры и приводят к достижению желаемого результата. Межкультурная компетенция требует владения необходимыми специфическими знаниями о нормах, которые действуют в определенной культуре, например, о правилах и традициях большого количества культур, проживающих на одной территории США. Без этих знаний маловероятна возможность правильного толкования смысла сообщений представителей иной культуры. Наличие мотивации тоже является важным компонентом межкультурной компетенции. Это эмоциональные состояния при общении. В процессе взаимодействия с представителем иной культуры человек выражает различные чувства – например, чувство счастья, досады, удивления, радости. В чувствах выражается отношение в иной культуре. Последним компонентом являются намерения. Они

руководят выбором человека в конкретной ситуации взаимодействия. Это цели и желания, которые направляют поведение человека в процессе коммуникации. Намерения по отношению к партнеру по взаимодействию должны носить положительный характер. Если намерения позитивны и точны, наблюдается их взаимность, то увеличивается уровень коммуникативной компетенции.

Таким образом, межкультурную компетенцию можно определить как способность человека эффективно общаться с представителями других культур, то есть достигать своих целей при общении и при этом соответствовать ожиданиям своих партнеров. Большинство исследователей подчёркивают важность категорий «эффективность» и «адекватность» (уместность) при определении компетентности. Эффективность можно объяснить как достижение в общении поставленных целей, нужных результатов; адекватность – как отсутствие нарушений значимых правил, действующих в данном культурном контексте и соответствие ожиданиям противоположной стороны.

Как отмечалось ранее, нормы поведения, действия также определяют межкультурную компетенцию человека. Сложность заключается в правильности их выбора, так как в каждой культуре различны способы представления этих норм. Даже среди разнообразных культурных групп, проживающих в США, правила порядка общения в разговоре сильно разнятся. Джолин Коестер и Маргарет Олиб (Jolene Koester, Margaret Olebe) разработали Поведенческую оценочную шкалу для межкультурной компетенции (BASIC). Это орудие объяснения коммуникативных норм поведения представителей разных этнических групп. 8 категорий коммуникативного поведения описаны в BASIK, каждая из которых вносит вклад в достижение межкультурной компетенции [8]. Выделенные коммуникативные нормы поведения представлены и описаны в таблице.

Уважение	Способность выражать уважение и положительное расположение к другому человеку
Ориентация на знания	Язык, который люди используют, чтобы объяснить самих себя и мир вокруг них
Эмпатия	Способность вести себя так, как будто вы понимаете мир так же, как и другие
Управление взаимодействием	Навыки регулирования разговора
Поведение, ориентированное на задачу	Нормы поведения, которые включают инициативность идей, связанных с действиями по решению проблем
Поведение, нацеленное на отношение	Нормы поведения, связанные с международной гармонией
Толерантное отношение к неизвестному, «чужому»	Способность реагировать на новые необычные ситуации с малым видимым дискомфортом
Позиция взаимодействия	Способность реагировать на других без выражения оценки и без осуждения

В своей книге Джолин Коестер и Маргарет Олиб (Jolene Koester, Margaret Olebe) дают обоснование целесообразности каждой из восьми категорий коммуникативного поведения [8].

Необходимость выражения уважения по отношению к другим носит общекультурный характер. В рамках каждой культуры есть определенные способы проявления уважения. Уважение демонстрируется как через вербальные, так и невербальные символы. Язык может передавать выражение интереса и понимания других так же, как и формальное отношение, например, при использовании титулов (Mr. Smith). Невербальные выражения уважения включают демонстрацию внимания через положение тела, мимику, выражения глаз. Уважение можно показать также с помощью тона голоса, выражающего интерес к собеседнику.

Следующим аспектом, необходимым в достижении межкультурной компетенции, они называют ориентацию на знания, в которой главную роль играет язык. Язык люди используют для того, чтобы объяснить себя и мир вокруг себя. В каждой культуре есть понятия о правильности определенного способа видения событий, поведений и людей. Часто люди думают и ведут себя так, как будто их личные знания и опыт универсальны. Однако межкультурная компетенция требует способности оставить в прошлом выражение своей оценки и ориентироваться на знания. Например, некорректными являются фразы: «Жители Нью-Йорка, должно быть, сумасшедшие, если живут в этом городе» или «Парижане грубы и недружелюбны». Компетентный межкультурный коммуникатор скажет: «Я нахожу Нью-Йорк очень сложным местом

для посещения и не хотел бы жить там». Или: «Многие люди, с которыми я общался, когда ездил в Париж, были недружелюбны и невежливы со мной».

Люди считаются более компетентными в межкультурном взаимодействии, если в процессе общения ориентируются на мысли, чувства и опыт другого человека. Это называется эмпатией. Американские ученые считают, что это выражается в способности вести себя так, как будто ты понимаешь мир так же, как другие.

Умение начать и закончить взаимодействие, поддерживать и соблюдать очередность обсуждения вопроса, умение вербально и невербально указать на последовательность в разговоре являются навыками управления взаимодействием. Они важны, отмечают Джолин Коестер и Маргарет Олиб, потому что через них все участники взаимодействия получают возможность говорить и вносить свой вклад в разговор. Некомпетентным является доминирование в разговоре, продолжение обсуждения после того, когда участники перестали выражать интерес к обсуждению, а также резкое завершение разговора.

Авторы книги указывают, что поведение, направленное на задачу – это такое поведение, которое делает вклад в групповое решение проблемы – например, инициирование новых идей, запрашивание дальнейшей информации, фактов, поиск разъяснения задач группы, оценка предложений других, удержание группы в работе над задачей. Важное значение они придают поведению во взаимодействии, которое позволяет построить и сохранить личностные отношения с членами группы. Примером проявления компетентности в поведении является гармония в отношениях между членами группы, которая выражается в общей заинтересованности и желании находить компромиссы ради других.

Анализируя роль толерантности в межкультурном общении, американские ученые рассматривают её как умение человека правильно реагировать на что-то новое, неизвестное или непредсказуемое. Например, отношение одних людей к ситуации – положительное, другие же реагируют на нее нервозно, раздраженно или даже враждебно. Некоторые рассматривают новую ситуацию как вызов, они чувствуют себя нормально, даже если что-то неожиданное или непредсказуемое имеет место быть, и быстро адаптируются к требованиям окружающей действительности. Компетентный межкультурный коммуникатор может справиться с нервозностью и раздражением, которые сопровождают новые и непонятные ситуации, и может быстро адаптироваться к меняющимся требованиям ситуации.

Весомое значение в достижении межкультурной компетенции американские исследователи отводят позиции взаимодействия. К ней они относят способность человека отвечать другим без оценки и без осуждения партнера. Они считают важным подбор определенных вербальных и невербальных сообщений, которые не содержат оценочных суждений. Выделенные Джолин Коестер и Маргарет Олиб восемь категорий коммуникативного поведения, описанные в BASIC, представляют, по их мнению, коммуникативные нормы поведения в поликультурном взаимодействии и являются основой межкультурной компетенции.

Таким образом, межкультурная компетенция определяется как способность и готовность строить отношения с представителями других культур, как способность и желание достичь понимания в межкультурных контактах вербальными и невербальными средствами. Она позволяет языковой личности выйти за пределы собственной культуры и приобрести качества медиатора культур, не утрачивая собственной культурной идентичности [4].

Важным для понимания при общении с отличными по культуре людьми является, на наш взгляд, понятие «чужого», а также часто используемые термины: непредсказуемый, неясный, двусмысленный, странный, причудливый, таинственный, загадочный, не поддающийся объяснению, необычный, незнакомый, чудной, нелепый. Это объясняется тем, что в процессе взаимодействия с представителем иной культуры теряется ощущение безопасности, комфорта и умения предвидеть события. Чем больше степень различий в культуре, тем меньше способность предугадывания и определенности во взаимоотношениях. Также теряется уверенность в правильности интерпретации вербальных и невербальных сообщений. возникает противоположный процесс защиты собственных идентичностей от влияния «чуждого», разграничение «свой – чужой» [6]. Различия между отдельными культурами могут являться причиной возникновения межкультурных барьеров в процессе коммуникации. Такими межкультурными барьерами служат этноцентризм, этнокультурные стереотипы, дискриминация, расизм.

С точки зрения американских ученых, этноцентризм предполагает убеждение, что верования, ценности и нормы и практики своей собственной культуры пре-

восходят нормы других культур. Вильям Самнер (William G. Sumner), который представил концепцию этноцентризма, определил его как «взгляд на вещи, при котором собственная группа является центром всего, а все остальные расцениваются как относящиеся к этому центру». Этноцентризм это устоявшееся представление о культурном превосходстве [12].

Чтобы быть компетентным межкультурным коммуникатором, нужно формировать правильные эмоциональные реакции на взгляды, звуки, запахи, различия в преподнесении информации, с которыми вы сталкиваетесь при общении с другими людьми. Следующий межкультурный барьер – это этнокультурные стереотипы. Данный термин ввёл журналист Волтер Липман в 1922 г. Стереотипы могут формировать неправильные оценочные мнения об умственных, физических, культурных, поведенческих и других качествах какой-либо нации [9]. Негативное отношение к другим людям основывается на ошибочных и негибких стереотипах. Они могут включать чувство нелюбви или ненависти к определенным группам. Горден Алпорт, который сфокусировал внимание ученых на предубеждениях, утверждал, что склонные к предубеждениям люди игнорируют очевидное, что не соответствует их предвзятой точке зрения, или они искажают очевидное, чтобы это соответствовало их представлениям [6].

Если предубеждение связано с отношениями людей или их представлениями, термин дискриминация относится к поведенческим проявлениям этих предубеждений. Дискриминация может рассматриваться как «предубеждение в действии». Это неравное отношение определенных членов общества из-за их принадлежности к определенной группе. Очень часто дискриминация мотивирована не прямой враждебностью по отношению к другой группе, а зачастую сильным предпочтением своей собственной культуры, что может привести иногда к враждебности и даже ненависти по отношению к представителям чужой культуры.

Основным препятствием для межкультурной компетенции является расизм. Роберт Блонер (Robert Blauner) описал расизм как тенденцию категоричного отношения к людям, которые культурно отличаются в отношении их физических черт, таких как цвет кожи, цвет волос, форма глаз [7]. Расизм это угнетение, то есть «систематическое институциональное плохое обращение одной группы людей с другой группой». Афроамериканцы и другие культурные группы в США ощутили на себе расизм других американцев США.

Таким образом, изучение и анализ исследований американских ученых об особенностях и условиях формирования межкультурной компетенции в условиях поликультурного взаимодействия в работах позволяет сделать следующие выводы: необходимо обеспечивать информационное взаимодействие культур в процессе прямых или опосредованных контактов между разными этническими и национальными группами; при формировании межкультурной компетенции важно обеспечить владение языковыми, коммуникативными, культурными знаниями и умениями; важно предупреждать и предотвращать появление межкультурных барьеров: эгоцентризма, дискриминации, расизма. С детства воспитывать интерес к людям разных этнических групп, знакомить с особенностями их культур, развивать эмпатию, воспитывать толерантное отношение к новому, неизвестному.

Список литературы

1. Компетенция. Электронная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс].-Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Компетенция.

2. Леонтович О.А. Россия и США: введение в межкультурную коммуникацию. – Волгоград: Перемена, 2003. – 371 с.

3. Межкультурная компетенция. Электронная энциклопедия «Википедия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.intercultural.ru/mediawiki/index.php?title =%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F].

4. Психология общения. Энциклопедический словарь; под ред. А.А. Бодалева. – М.: Изд-во «Когито-Центр», 2011. – 579 с.

5. Садохин А.П. Межкультурная коммуникация. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2009. – 278 с.

6. Allport G.W. The Nature of Prejudice. – New York: Macmillan, 1954.

7. Blauner R. Racial Oppression in America. – New York: Harper and Row, 1972. – 112 p.

8. Koester J. & Olebe M. The Behavioral Assessment Scale for Intercultural Communication Effectiveness. International Journal of Intercultural Relations 12 (1988):233–246.

9. Lippmann W. Public Opinion. New York: Harcourt, Brace, 1922, 25 p.

10. Lustig M.W. & Koester J. Intercultural competence. Intercultural communication across cultures. Sixth edition. Boston, 2010, 400 p.

11. Spitzberg B.H. Communication Competence: Measures of Perceived Effectiveness. A Handbook for the Study of Human Communication. Charles H. Tardy (ed.). Norwood, NJ: Adlex, 1988, 67–105.

12. Sumner W.G. Folkways. Boston: Ginn, 1940, 27 p.

References

1. *Kompetentsia* (Competence. Electronic encyclopedia «Wikipedia» [Electronic resource]. Retrieved from: http://ru.wikipedia.org/wiki/Компетенция.

2. Leontovich O.A. *Rossija i SShA: vvedenije v mezhkulturnuju kommunikatsiy* (Russia and the United States: An Introduction to Intercultural Communication). Volgograd, Peremena, 2003. 371 p.

3. *Mezhkulturnaja kompetentsiya* (Intercultural competence. Electronic encyclopedia «Wikipedia» [Electronic resource]. Retrieved from: http://www.intercultural.ru/mediawiki/index.php?title = %D0 %9C %D0 %B5 %D0 %B6 %D0 %BA % D1 %83 %D0 %BB %D1 %8C %D1 %82 %D1 %83 %D1 %80 % D0 %BD %D0 %B0 %D1 %8F_ %D0 %BA %D0 %BE %D0 %B C %D0 %BF %D0 %B5 %D1 %82 %D0 %B5 %D0 %BD %D1 % 86 %D0 %B8 %D1 %8F].

4. *Psihologiya obcheniya* (Psychology of communication). Encyclopedic Dictionary. A.A. Bodalev (Ed.). Moscow, Kogito-Centr Publ., 2011. 579 p.

5. Allport G.W. The Nature of Prejudice. New York: Macmillan, 1954.

6. Blauner R. Racial Oppression in America. New York: Harper and Row, 1972, 112 p.

7. Koester J. & Olebe M. The Behavioral Assessment Scale for Intercultural Communication Effectiveness. International Journal of Intercultural Relations 12 (1988):233–246.

8. Lippmann W. Public Opinion. New York: Harcourt, Brace, 1922, 25 p.

9. Lustig M.W. & Koester J. Intercultural competence. Intercultural communication across cultures. Sixth edition. Boston, 2010, 400 p.

10. Spitzberg B.H. Communication Competence: Measures of Perceived Effectiveness. A Handbook for the Study of Human Communication. Charles H. Tardy (ed.). Norwood, NJ: Adlex, 1988, 67–105.

11. Sumner W.G. Folkways. Boston: Ginn, 1940, 27 p.

12. Sadokhin A.P. *Mezhkulturnaya kommunikatsiya* (Intercultural Communication). Moscow, Alfa-M, Infra-M, 2009. 278 p.

Рецензенты:

Габдулхаков В.Ф., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии дошкольного образования Института психологии и образования, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань;

Власова В.К., д.п.н., доцент, зам. директора по образовательной деятельности Института психологии и образования, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 378

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ: ОТ СОКРАТА ДО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Пилипец Л.В., Клименко Е.В., Буслова Н.С.

Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева, Тобольск, e-mail: klimeva@yandex.ru

Статья посвящена анализу специфики проблемного обучения как одного из инновационных методов в образовании, актуальность которого возросла в связи с переходом на новые образовательные стандарты на всех ступенях обучения. Представлены процесс становления и специфика проблемного обучения в педагогической практике. На основе анализа методов проблемного обучения приведена структуризация форм, средств и роли обучающего в реализации проблемного обучения. Основное содержание статьи составляет характеристика технологии проблемного обучения, основанной на использовании парадоксов и софизмов. Технология делится на три этапа и отражает готовность учителя и учащихся к обучению, структуру предъявления и обнаружения парадоксов и софизмов, приемы их решения и необходимые связи между элементами учебного процесса. Означена аргументация эффективности внедрения данной технологии на примере обучения физике учащихся основной школы.

Ключевые слова: проблемное обучение, компетентностный подход, технология обучения, парадокс, софизм

PROBLEM-BASED LEARNING: FROM SOCRATES TO COMPETENCE FORMING

Pilipets L.V., Klimenko E.V., Buslova N.S.

Tobolsk state social pedagogical academy named after D.I. Mendeleev, e-mail: klimeva@yandex.ru

The article is concerned with analysis of the problem-based learning as one of the innovative methods in the education. The transfer to the new educational standard: at all educational level made this method actual. The formation and specificity of the problem-based learning at the pedagogical practice are introduced. Structuring forms, methods and teacher's role during the problem-based learning are adduced on basis of the problem-based learning specificity. The main contents deals with the characteristics of the problem-based learning technology which is based on the paradoxes and sophisms using. The technology is divided into three stages. It reflects the teacher's and pupils's readiness to the learning, structure of the paradoxes and sophisms presentation and revealing, the ways of solution and necessary ties between elements of educational process. Argumentation of the effective introduction of this technology is shown in terms of teaching Physics in the secondary school.

Keywords: problem-based learning, competency building approach, teaching technology, paradox, sophism

Проблемное обучение не является абсолютно новым педагогическим явлением. О том, что умственная активность способствует лучшему запоминанию, лучшему изучению сути предметов и явлений, было известно издавна. Постановка вопросов собеседнику, вызывающих затруднение в поисках ответа на них, известна ещё по беседам Сократа, пифагорейской школе, софистам. Однако в современных условиях реализации компетентностного подхода в образовании роль проблемного обучения существенно возросла.

Предыдущий этап развития образования базировался на личностно-ориентированном подходе. Для такого обучения характерно формирование знаний, умений и навыков с учётом индивидуальных особенностей обучающихся. Не умаляя достоинств предыдущего этапа, современное образование направлено на непрерывное развитие человека как субъекта и его образовательной деятельности в течение всей жизни.

Социальный заказ современного общества определил противоречие между необходимостью подготовки компетентного, конкурентоспособного члена общества и недостаточной эффективностью организации учебного процесса с использованием традиционных методов обучения. Поэтому формирование компетентностей обучающихся достигается инновационными технологиями и методами обучения.

Проблемное обучение в наибольшей степени соответствует современным требованиям, предъявляемым к организации обучения. Регулярная постановка проблемных задач и возникновение проблемных ситуаций приводит к тому, что обучающийся мобилизуется на их разрешение. Проблема для него является препятствием, которое необходимо преодолеть. В результате преодоления препятствий однозначно происходит становление личности, её развитие.

Базой для становления проблемного обучения изначально явились философские дискуссии Сократа и его оппонентов, в которых истина устанавливалась в ходе беседы или спора. В дальнейшем в философских трудах Ф. Бэкона представлен иной подход к поиску истины – реализация стремления к самостоятельному получению доказательств или опровержений возникшей проблемной ситуации. Это стимулировало активизацию познавательной деятельности у исследовате-

лей и способствовало формированию исследовательского метода в обучении.

В разные периоды становление проблемного обучения происходило непосредственно или опосредованно в различных теориях: чешский педагог Я. Коменский выступал за активное учение школьников; французский философ Ж.-Ж. Руссо боролся за внедрение в обучение развития умственных способностей ребенка; педагог из Швейцарии И.Г. Песталоцци пропагандировал идею активизации обучения с использованием наглядности, путем наблюдений, обобщений и самостоятельных выводов; русский педагог К.Д. Ушинский создал дидактическую систему, которая была направлена на развитие умственных сил учащегося.

Большую роль в развитии теории проблемного обучения сыграли достижения зарубежных педагогов из Болгарии, ГДР, Чехословакии и др. Так, наибольших успехов добился В. Оконь (Польша), исследовавший условия возникновения проблемных ситуаций на материале различных предметов [7].

В нашей стране теория проблемного обучения формировалась с 60-х годов 20 века. Научный подход к построению теории представлен в работах психологов (С.Л. Рубинштейна, А.В. Брушлинского, Н.А. Менчинской, Т.В. Кудрявцева). С точки зрения психологии, проблемное обучение есть метод для формирования у учащихся глубокой и устойчивой учебно-познавательной мотивации, для детерминации умственной деятельности и развития учащегося, для извлечения из содержания обучения наиболее важных, глубоких внутренних связей и отношений. Роль проблемной ситуации в мышлении и обучении также раскрывается в трудах педагогов-исследователей (А.М. Матюшкина, Л.А. Решетниковой, М.И. Махмутова, И.Я. Лернера и др.).

Проблемное обучение начинается с создания проблемной ситуации. Проблемная ситуация – это психическое состояние интеллектуального затруднения, которое возникает у человека тогда, когда он в ситуации решаемой им проблемы (задачи) не может объяснить новый факт при помощи имеющихся знаний или выполнить известное действие прежним, знакомым способом и должен найти новый способ действия [6]. Целью проблемного обучения, кроме усвоения основ наук, является и сам процесс получения знаний и научных фактов, а также развитие познавательных и творческих способностей учащихся.

Проблемное обучение реализуется особой группой методов, при осуществлении которых создание проблемной ситуации учителем и разрешение проблем учащимися стали главным условием развития их мышления. В этой теории различают общие и бинарные методы обучения. Первые из них обобщают определенное множество систем последовательных действий учителя и учащихся во взаимодействии преподавания и учения. Общие методы всегда содержат указания на используемые в процессе обучения средства. В основе бинарных методов обучения положены два общих признака:

1) методы преподавания;
2) методы учения [6].

Общая структура методов проблемного обучения представлена на рис. 1.

Анализ общих методов проблемного обучения позволил структурировать формы, средства, а также функции учителя в учебном процессе, направленном на разрешение проблемных ситуаций (таблица) [1, 4, 5].

В современной педагогической практике для реализации представленных методов широко и достаточно эффективно в качестве средств обучения используются информационно-коммуникационные технологии. 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 [2, 3].

Известный разработчик современных образовательных технологий Г.К. Селевко [10, с. 61–64] представил проблемное обучение в соответствии со структурой педагогической технологии, включающей классификационные параметры, целевые ориентации, особенности содержания и методики. Такое универсальное представление технологии проблемного обучения не даёт ясного представления о реализации в условиях конкретного учебного предмета. Однако данная образовательная технология явилась основой для создания авторской технологии обучения, базирующейся на создании проблемных ситуаций с использованием парадоксов и софизмов [8, 9].

Модель технологии проблемного обучения, основанного на использовании парадоксов и софизмов, это модель учебного процесса, направленного на повышение качества знаний, интереса к предмету и развитие мышления учащихся. Деятельность учителя и учащихся при такой технологии имеет свои особенности:

- со стороны обучающего – выявление и классификация проблем – софизмов и парадоксов, научных парадоксов, учебных парадоксов, которые можно ставить перед обучаемыми, формулировка гипотез и показ способов их проверки;

● со стороны обучаемого – прослеживание за логикой доказательств, за движением мыслей обучающего (проблема, гипотеза, доказательство достоверности или ложности выдвинутых предположений и т.д.).

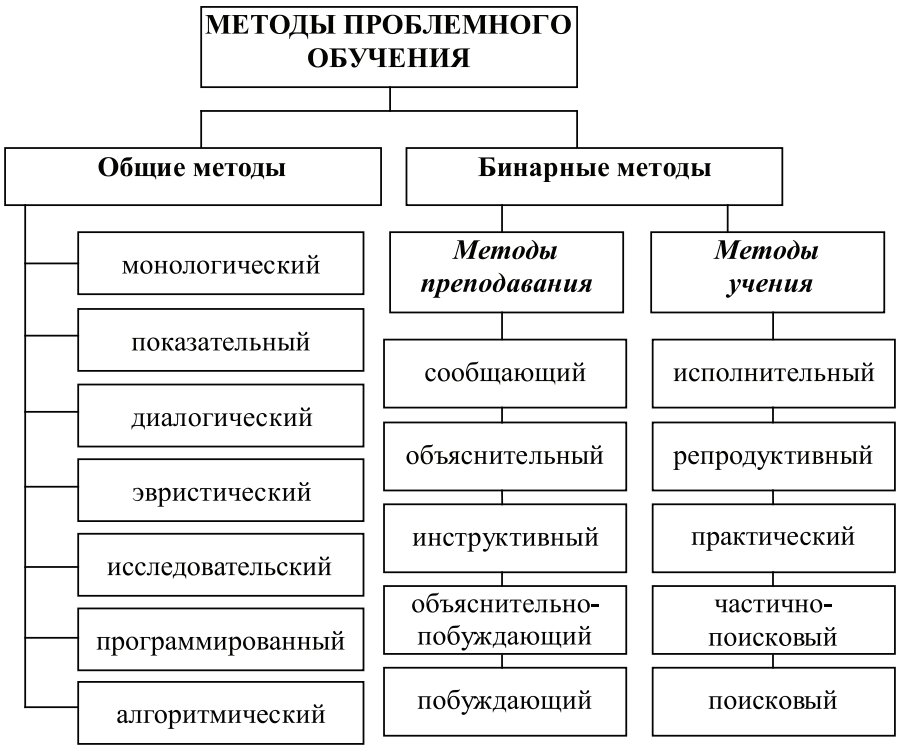


Рис. 1. Структура методов проблемного обучения

Технология реализуется в три этапа и отражает готовность учителя и учащихся к обучению, структуру предъявления и обнаружения парадоксов и софизмов, приемы их решения и необходимые связи между элементами учебного процесса. Этапы имеют условные названия: подготовительный, реализации, рефлексивно-оценочный (рис. 2).

Подготовительный этап характеризуется готовностью учителя и учащихся к обучению: наполнение содержания учебного материала софизмами и парадоксами, соответствующими различной подготовке учащихся; подбор оборудования, дидактического сопровождения и материалов для организации познавательной деятельности учащихся; повышение самооценки учащегося [8].

Реализующий этап со стороны учителя характеризуется предъявлением парадокса или софизма учителем, которые можно применить при объяснении нового материала, демонстрации опытов, решении задач. На данном этапе учащиеся могут самостоятельно обнаружить парадокс или софизм. Для учащихся данный этап выражается в планировании способов проверки выполненных заданий, обнаружении ошибок и поиска путей их устранения, а также анализе результата своей деятельности.

На рефлексивно-оценочном этапе проводится оценка качества усвоения изучаемого материала с помощью выявленных критериев результативности обучения [8, с. 117]: повышение полноты усвоения элементов знаний, повышение прочности знаний, уровня сформированности умения решать софизмы и парадоксы, повышение интереса к предмету.

Эффективность реализации проблемного обучения с использованием парадоксов и софизмов была проверена в ходе многолетнего педагогического эксперимента. Объектом наблюдений явился процесс обучения физике учащихся основной школы. Целью наблюдений было установление уровня и динамики интереса обучающихся к изучению физики. В качестве методов диагностирования результатов эксперимента были использованы: тематические контрольные работы, отсроченный контроль, контрольные работы, содержащие софизмы и парадоксы, анкетирование, наблюдение, психодиагностические методы. Результаты эксперимента подтвердили эффективность методики проблемного обучения с использованием физических софизмов и парадоксов, ее положительное влияние на развитие мыслительных процессов учащихся основной школы и качество усвоения ими учебного материала по физике.

Основные характеристики общих методов проблемного обучения

Метод обучения	Форма обучения	Роль учителя
Метод монологического изложения	Рассказ, лекция	Объясняет сущность новых понятий, фактов, дает учащимся готовые выводы науки, но реализует эти действия в условиях проблемной ситуации
Методы рассуждающего изложения	Эвристическая беседа, проблемная лекция или семинар	*Первый вариант* – анализирует фактический материал, делает выводы и обобщения, создавая проблемную ситуацию. *Второй вариант* – излагая новую тему, пытается действовать путем поиска и открытия ученого, т.е. он как бы создает искусственную логику научного поиска путем построения суждений и умозаключений на основе логики познавательного процесса
Метод диалогического изложения	Поисковая беседа, рассказ, проблемный семинар, деловая игра, мозговой штурм (брейнсторминг)	Учитель создает проблемную ситуацию, ставит проблему и решает её помощью учащихся. Учащиеся активны в выдвижении предположений и доказательстве гипотез
Метод эвристических заданий	Сочетание эвристической беседы с решением проблемных задач и заданий	Продумывает систему проблемных вопросов, которые вызывают интеллектуальные затруднения и целенаправленный Мыслительный поиск, т.е. открытие закона, правила и других нововведений совершается самими учащимися под руководством и с помощью учителя
Метод исследовательских заданий	Ученический эксперимент, экскурсия и сбор фактов, беседы с населением, подготовка доклада, конструирование и моделирование	Ставит перед учащимися теоретические и практические исследовательские задания, имеющие высокий уровень проблемности, организуя учащихся к совершению логических операций, направленных на раскрытие сущности нового понятия или закона
Метод программированных заданий	Самостоятельная исследовательская деятельность	Готовит особым образом составленные дидактические средства, ориентирующие учащихся на приобретение новых знаний

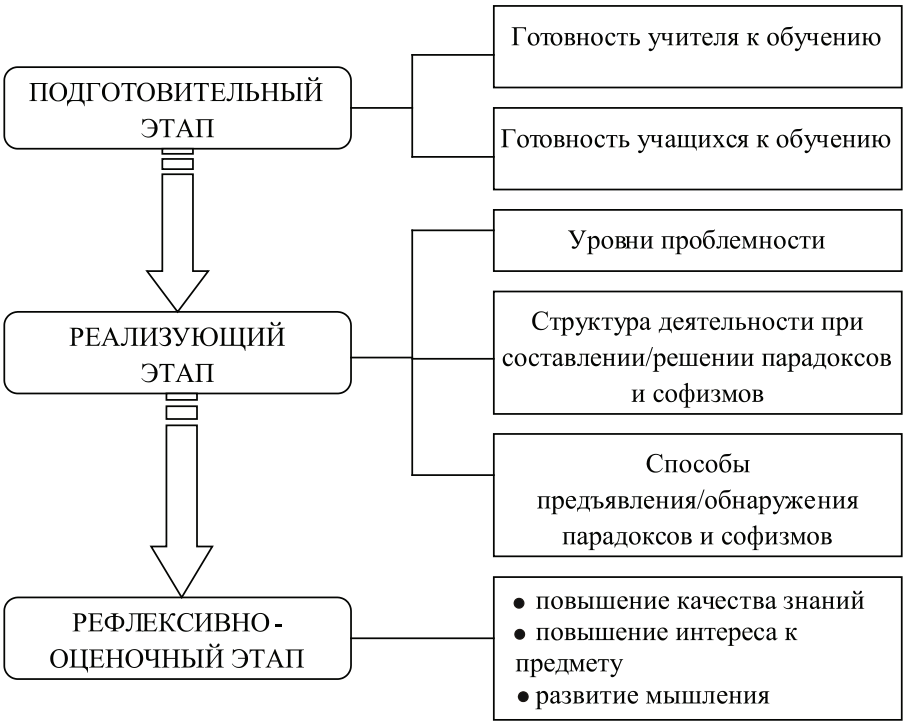


Рис. 2. Модель технологии проблемного обучения, основанного на использовании парадоксов и софизмов

Таким образом, технология проблемного обучения с использованием софизмов и парадоксов обеспечивает особый способ мышления, прочность знаний, творческий подход к применению знаний, формирует интерес к эмпирическим исследованиям, способствует целенаправленному формированию таких качеств личности, которые позволят легко адаптироваться к изменяющимся социальным и профессиональным условиям. Наличие этих качеств свидетельствует о компетентности будущего специалиста, гражданина в различных направлениях его деятельности. Данная технология может быть успешно реализована при организации обучения как другим предметам, так и на разных уровнях образования.

Список литературы

1. Буслова Н.С., Клименко Е.В. Метод «Брейнсторминг» в изучении основ искусственного интеллекта // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 22. – № 3. – С. 75–78.

2. Клименко Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности педагога. Теория и практика // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 9. – С. 16–17.

3. Клименко Е.В. О проблемах внедрения информационно-коммуникационных технологий в образование // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 9 – С. 44–45.

4. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе: – М.: Просвещение, 1993. – 192 с.

5. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 208 с.

6. Махмутов М.И. Проблемное обучение: Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975. – 368 с.

7. Оконь В. Основы проблемного обучения. – М.: Просвещение, 1968. – 208 с.

8. Пилипец Л.В. Проблемное обучение физике на основе парадоксов и софизмов учащихся 7–9 классов: дис. … канд. пед. наук. – Челябинск, 2010. – 170 с.

9. Проблемное обучение физике в базовой школе на основе софизмов и парадоксов // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7(19). – С. 278–281.

10. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

Referenses

1. Buslova N.S., Klimenko E.V. Metod «Breynstorming» v izuchenii osnov iskustvennogo intellect. Sbornik nauchnykh trudov Sworld, 2013, t. 22, no. 3, pp. 75–78.

2. Klimenko, E.V. Informazionnye tekhnologii v professionaknoy deyatelnosti pedagoga. Teoriya i praktika. Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniya. 2013, no. 9, pp. 16–17.

3. Klimenko, E.V. O problemakh vnedreniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy v obrazovanii. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladyykh I fundamentalnykh issledovaniy. 2013, no. 9, pp. 44–45.

4. Malafeev R.I. Problem-based learning of teaching Physics in the secondary school. Moscow Enlightenment, 1993, p. 192.

5. Matyushkin A.M. Problem-based situations of the thought and teaching. Moscow Pedagogy, 1972, p. 208.

6. Makhmutov M.I. Problem-based learning: Main points of the theory [] Moscow Pedagogy, 1975, p. 368.

7. Okon V. Basic foundations of the problem-based learning.[] M.: Enlightenment, 1968, p. 208.

8. Pilipets, L.V. 2010. The problem physics training on the basic of sophisms and paradoxes of the pupils 7-9 classes. PhD diss, p.170.

9. 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.

10. Selevko G.K. Modern educational technologies. Moscow, National education, 1998, p. 256.

Рецензенты:

Даммер М.Д., д.п.н., профессор, Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Егорова Г.И., д.п.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», филиал, г. Тобольск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 159.9

ЛОНГИТЮДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ НАТАЛЬНОГО ПСИХОТИПА И УСПЕШНОСТИ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Шемет С.С.

ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма», Москва, e-mail: info@sportedu.ru

В статье представлены результаты исследования, которое построено как четырёхлетний лонгитюдный эксперимент, в нём показано, как под влиянием натального фактора проявляется успешность спортивной деятельности у футболистов 12–17 лет. В основу эксперимента положена авторская классификация натальных психотипов, которые отражают психологические характеристики человека, особенности личности и деятельности, детерминированные его типом рождения, по сути, того, как был рождён человек – в процессе нормальных естественных родов, в процессе преждевременных родов, родов с осложнениями или оперативным вмешательством. В данной статье представлены результаты применения авторской методики натального прогнозирования успешности спортивной деятельности и подтверждена эффективность и применимость самой методики на обследуемой выборке. Также в лонгитюдном исследовании обозначены натальные психотипы, которые будут способствовать или затруднять успешность спортивной деятельности, и это подтверждается эмпирически в ходе лонгитюда и проверяется надёжными статистическими критериями. В работе получены новые научные факты, что естественное нормальное рождение без осложнений продолжительностью до 12 часов способствует успешности спортивной деятельности и продвижению по спортивной карьере.

Ключевые слова: тип рождения, натальный психотип, успешность спортивной деятельности

LONGITUDIAL STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN NATAL PSYCHOTYPE AND SUCCESS OF SPORT ACTIVITY

Shemet S.S.

Russian state university of physical education, sport, youth and tourism (scolipe), Moscow, e-mail: info@sportedu.ru

The results of the study, which was built as a four-year longitudinal experiment, it is shown under the influence of the natal factors manifest success of the sports activities of the players 12–17 years. The basis of the experiment is author's classification of natal psychotypes, which reflect the psychological characteristics of personality and activities which is deterministic type of birth, in essence having been type of born – in the course of normal delivery, in the process of premature birth, birth complications or by surgical intervention. This article presents the results of the author's method of natal forecasting the success of sports activity. In the researching was confirmed the effectiveness and applicability of the method itself in the survey sample. Also in the longitudinal study indicated natal psychotype that will help or hinder the success of sports activities and this is confirmed empirically in the longitudinal and check the reliability of statistical criteria. We obtain new scientific evidence that the natural normal birth without complications lasting up to 12 hours influence for a success of sports activity and sports career advancement.

Keywords: type of birth, natal psychotype, the success of sports activity

Данное исследование посвящено изучению влияния натального фактора на успешность спортивной деятельности. Актуальность нашей работы обусловлена тем, что в перинатальной психологии накоплен большой теоретический и эмпирический материал о влиянии типа рождения на психическое и физическое развитие человека, однако до сих пор в спортивной психологии подобные исследования не проводились. Рождение (лат. «natus») является уникальным фактом биографии человека, интегративно влияющим на психическое развитие и жизнедеятельность. Это самостоятельный фактор, не относящийся к наследственности и влиянию среды, в буквальном смысле это врождённый фактор, то есть приобретаемый в процессе рождения.

Целостные концепции, посвященные выявлению роли рождения в жизнедеятельности человека, разработаны в рамках психоаналитических теорий рождения и берут своё начало в трудах З. Фрейда, развиваются и переосмысляются О. Ранком, С. Фанти, С. Грофом, Л. Демозом, определяя новые направления психологии, такие как трансперсональная и перинатальная психология. В перинатальной психологии такие исследователи, как Г.Г. Филиппова, В.Н. Добряков, Н.П. Коваленко, А.И. Брусиловский, Д. Грэхем, признают, что рождение является ранним этапом онтогенеза, который влияет на развитие психологических качеств, а именно воли, мотивации, социальной адаптации человека. Психологические особенности детей, имеющих различные осложнения в процессе рождения, представлены в отечественных и зарубежных теоретических и эмпирических исследованиях А.В. Лозинской, А.В. Дячук, Н.М. Корольковой, А.С. Султановой, А. Хантера и Ш. Уорда, М.Э. Бернадской.

Уровню и специфике двигательной активности, обусловленной натальным периодом, посвящены исследования специалиста в области физической культуры и спорта – Г.Н. Голубевой [1]. Она выявила, что «характер двигательной активности ребёнка во многом зависит от особенностей его утробного развития и рождения, а начинать формировать активность ребенка и закладывать потребность в движении надо еще в антенатальный период «гимнастикой до рождения», включающей специальные физические упражнения в зависимости от фазы беременности» [1]. Исследования С. Грофа [2] показывают, что дети, родившиеся при помощи кесарева сечения, не проходят родовые пути, то есть минуют опыт борьбы, который при нормальных родах является естественной фазой процесса. В связи с чем «кесарятам» в последующей жизни не свойственны такие волевые качества, как напор, инициативность, настойчивость, поэтому они обычно избегают ситуаций столкновений, борьбы. По данным исследований А. Лозинской, у недоношенных детей есть проблемы с концентрацией внимания, волевыми усилиями и успешным освоением различных видов деятельности в последующей жизни.

Совместно с В.И. Парфентьевым [3] и И.С. Шемет [4, 5] мы вывели восемь натальных типов (типов рождения), которые существенно отличаются друг от друга по количеству и качеству психологического и физического опыта, полученного человеком в процессе рождения: плановое и экстренное кесарево сечение, преждевременные роды, нормальные срочные роды, роды с осложнениями, роды позже срока, затяжные роды и стремительные роды. Разновидности типов рождения мы называем натальными типами.

Эмпирические исследования показывают, что люди, имеющие различный натальный тип, отличаются по психологическим характеристикам. Анализ содержания психологических характеристик натальных типов позволил нам выдвинуть предположение, что спортсмены различных натальных типов будут отличаться по волевым качествам, мотивации достижения, способностям к сознательной регуляции поведения и другим свойствам личности, значимым для спортивной деятельности. Это позволило нам ввести понятие **натальный психотип** и определить его как совокупность психологических особенностей личности и поведения, детерминированных типом рождения.

В качестве выборки испытуемых для нашего эмпирического исследования мы взяли футболистов детской команды, 1996–1997 г.р. в количестве 33 человека при профессиональном футбольном клубе. Футбол – популярный, зрелищный вид спорта, привлекательный для молодого поколения, здесь происходит ранний профессиональный отбор, а будущие футболисты, их родители и тренеры высоко мотивированы на профессиональную карьеру, многолетнюю тренировку и имеют профессиональные цели. На примере футболистов и футбола как вида спорта мы исследовали, как под влиянием натального фактора проявляются волевые качества и складывается успешность в спортивной деятельности. Возраст 17 лет является ключевым для данного вида спорта, поскольку на этот период выпадает момент перехода в профессиональный спорт, из детско-юношеского спорта отбираются наиболее успешные игроки.

При этом основным показателем успешности спортивной деятельности для данной выборки мы взяли предложение футболисту заключения контракта со стороны профессионального футбольного клуба, то есть переход по спортивной карьере из детско-юношеского спорта в профессиональный спорт.

Цель эмпирического исследования: Исследовать взаимосвязь натального психотипа с успешностью спортивной деятельности футболистов 12–17 лет.

Гипотеза исследования: существует взаимосвязь между типом рождения и психологическими качествами спортсмена, которая выражается в следующем: у футболистов, рождённых в процессе нормальных естественных родов продолжительностью до 12 часов (4 натальный тип), по сравнению с футболистами других натальных типов более развиты волевые качества, мотивация достижений, уровень субъективного контроля, и они более успешны в спортивной деятельности по сравнению с футболистами других натальных типов.

В качестве независимой переменной мы выбрали натальный тип, в качестве зависимой переменной – волевые качества и успешность спортивной деятельности.

Материалы и методы исследования

Естественный лонгитюдный эксперимент; психодиагностические методы – опросник «Волевые качества личности» М.В. Чумакова, опросник «Уровень субъективного контроля» В. Бажина, тест мотивации достижения ТМД А. Мехрабиана; нестандартизованные методы исследования – перинатальная анкета, наблюдение, анкетирование; математические – статистический U-критерий Манна-Уитни.

Нами было проведено лонгитюдное исследование взаимосвязи натального психотипа с успешностью спортивной деятельности. Данное исследование осуществлялось в период с 2009 по 2012 годы на базе футбольной школы ДЮСШ «Спартак» в г. Костроме.

Выборку лонгитюдного исследования составили 33 футболиста 1996–1997 года рождения, также к исследованию были привлечены матери футболистов.

На протяжении четырёх лет мы изучали одну и ту же группу футболистов 1996–1997 года рождения в процессе спортивной деятельности и один раз в год путём проведения диагностического среза фиксировали динамику изменений у этой группы, всего было проведено четыре диагностических среза.

В ходе лонгитюдного исследования мы определили типы рождения на выборке футболистов 1996–1997 г.р., в соответствии с которыми осуществили прогноз успешности спортивной деятельности по каждому футболисту, затем каждый год осуществляли мониторинг распределения типов рождения на данной выборке, фиксировали, какие натальные типы выбывают по мере продвижения по спортивной карьере, а какие остаются. Кроме этого были проведены 4 психодиагностики волевых и других психологических характеристик у этой группы. В течение всего эксперимента проводилось сквозное наблюдение психологов путём посещения тренировок и футбольных матчей в рамках соревнований, а также в ходе психологического тестирования футболистов.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно анализу теоретических и эмпирических исследований мы выяснили, что тип рождения влияет на развитие личностных качеств, значимых для спортивной деятельности, и решили разработать методику натального прогнозирования успешности спортивной деятельности. В данной методике мы классифицировали психологические особенности личности и поведения, характерные для каждого из восьми натальных типов, то есть определили восемь натальных психотипов и указали, какие из них способствуют успешности спортивной деятельности, а какие нет. В методику включены 10 вопросов, касающиеся типа рождения, которые заполняет мать спортсмена.

Для натального прогнозирования необходимо сопоставить положительные и отрицательные характеристики спортсмена в процессе спортивной деятельности, полученные от эксперта – тренера или психолога, с особенностями его натального психотипа.

В случае если обнаруживается совпадение психологической характеристики спортсмена и феноменологии его спортивной деятельности, то можно с достаточной долей вероятности предположить, что проблемы спортивной деятельности вызваны натальным фактором. В данном случае можно рекомендовать спортсмену психологическую коррекцию натального опыта с целью повышения успешности спортивной деятельности.

В случае если натальный психотип и данные наблюдения спортивной деятельности не совпадают по феноменологии, то с большой долей вероятности можно предположить, что проблемы в спортивной деятельности вызваны другими, ненатальными факторами.

Преимущество данной методики заключается в том, что она позволяет быстро, не нагружая длительными процедурами, осуществлять долговременное прогнозирование успешности спортивной деятельности на основании психологической характеристики спортсмена по его натальному психотипу.

В таблице сопоставлены натальный психотип каждого футболиста нашей выборки, полученный согласно методике натального прогнозирования успешности спортивной деятельности, и натальный психотип, который мы получили эмпирически, используя характеристики спортсмена в процессе спортивной деятельности, которые дал тренер-эксперт при помощи анкетирования и наблюдений психологов на нашей выборке.

Кроме того, исследование показало, что в процессе лонгитюда изменилась структура группы футболистов по натальным типам, данная динамика отражена на рис. 1.

Из графика видно, что футболистов, имеющих 4 натальный психотип (естественные нормальные роды продолжительностью 4–12 ч), было 52 % в 1 срезе, а через 4 года в 4 срезе их стало 88 %. В ходе спортивной карьеры у футболистов за четыре года из команды выбыли представители 2-го натального психотипа (кесарево сечение после схваток), в 1 срезе 12 %, через 4 года 0 %; представители 3-го натального психотипа (недоношенные), в 1 срезе 6 %, во втором срезе 0 %; представители 5-го натального психотипа (сложные роды), 9 % в 1 срезе, а в 4 срезе 0 %; также отсеиваются представители 7-го натального психотипа (затяжные роды более 16 часов), 9 % в 1 срезе и 0 % в 4 срезе.

В четвёртом срезе было выявлено, что футболисты, рождённые без осложнений в процессе нормальных естественных родов продолжительностью до 12 часов – это 4-й натальный тип, представляют 88 % выборки – это 17 футболистов, которые получили предложение о заключении контракта в профессиональный футбольный клуб. Также среди футболистов, с которыми заключили контракт в профессиональный футбольный клуб, 1 футболист имеет 8 натальный психотип (6 %) и 1 футболист имеет 1 натальный психотип (6 %). Что подтверждает гипотезу нашего исследования о том, что успешность футболистов 12–17 лет зависит от натального психотипа. Спортсмены, имеющие естественное рождение продолжительностью 4–12 часов – 4-й натальный психотип – более успешны в футболе, чем спортсмены остальных натальных психотипов.

Сравнение характеристик натального психотипа по методике и эмпирически полученная характеристика натального психотипа на выборке

Натальный психотип	Кол-во чел.	Характеристика натального психотипа по методике	Эмпирически полученная характеристика натального психотипа на выборке	Прогноз успешности спортивной деятельности
1	2	3	4	5
I Кесарево сечение по медицинским показаниям	1	Хорошие результаты в тренировочном процессе. Присущ страх борьбы, прямого столкновения и агрессии. Характерны психосоматические расстройства – заболевают перед ответственными мероприятиями, пассивны, не уверены в себе. Отсутствует мотивация к состязаниям. Отсутствуют напор и лидерские качества, неинициативны, несамостоятельны	На тренировках и просмотрах показывает себя хорошо, слушает тренера, старается чувствовать других. В игре отскакивает от мяча. Слабый характер, если не получается – опускает руки	Не подходит спорт высших достижений
II Экстренное кесарево сечение, после начала схваток	4	Победа может быть достигнута «чудесным образом», при удачно сложившихся обстоятельствах. Самостоятельно не удаётся довести борьбу до победы. Свойственна надежда на «чудо». Характерно ощущение тревоги и страх неожиданности. Не хватает личных психических и физических сил дойти до победы	Хорошо развит интеллектуально, способен на нестандартные решения. Быстрый, шустрый, обладает всеми данными для игры на своей позиции, хорошо оснащён технически. Необязательный, не пытается преодолеть трудности, Жалеет себя. Хроническая усталость. Ранимый, ведомый, добродушный. Средние способности	Не подходит спорт высших достижений
III Преждевременные роды (недоношенные)	2	Физически не выносливы, слабое здоровье, есть эмоциональные проблемы. Характерны неготовность вести борьбу, чрезмерное волнение, низкая мотивация. Не могут находиться в условиях напряжённой деятельности; трудно обучаемы	Нет спортивной злости. Плохие физические данные, медлителен. Ведомость, нет борьбы	Подходит адаптивная физическая культура, занятия спортом не принесут высоких результатов
IV Естественные нормальные роды продолжительностью 4–12 часов	17	Обладают эмоциональными и волевыми преимуществами. Имеют открытый характер. Легко преодолевают трудности, достигают побед, выносливы. Обладают лидерскими качествами, добиваются поставленных целей, хорошо обучаемы. Характерна целеустремлённость, храбрость, смелость, эмоциональная устойчивость	Характерны работоспособность, справедливость, ответственность, подвижность, необидчивость, щедрость. Лидер, способен повести за собой, есть потенциал, выполняет установку тренера, старается работать над собой. Боец, в игре не боится атаки, проявляет смелость, инициативу. Явная мотивация играть в первом составе. Деятелен. Стабильность на хорошем уровне, одни из ведущих игроков. Знают себе цену	Рекомендуются занятия спортом

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
V Сложные роды (с выдавливанием, обвитием пуповиной, применением щипцов/вакуум, реанимации)	3	Всегда стремятся к цели. Хорошо тренируются. Охотно участвуют в соревнованиях. Выносливы в борьбе. Склонны придумывать себе препятствия, чтобы их преодолевать. Не испытывают удовлетворения от победы и не видят смысла жизни без борьбы. Страдают чувством несправедливости, склонны к депрессиям. Могут легко бросить дело. Нуждаются в успокоении и комфорте. Часто отвергают помощь сторонних лиц, чувствуют безысходность	Хорошо проводят единоборства в игре, выносливы. С удовольствием посещают тренировки. Тело зажатое, часто получают травмы. Характерна подавленная злость, неразговорчивость	Рекомендуются единоборства и экстремальные виды спорта
VI Переношенные на 2 недели и более	-	Испытывают страх перед ответственными событиями. Характерна истеричность, нервные расстройства (вегето-сосудистая дистония)	В экспериментальной выборке не было футболистов 6-го натального психотипа	Занятия спортом не принесут высоких результатов
VII Затяжные роды, длящиеся более 16 часов	3	Имеют безграничное терпение, недисциплинированны, нуждаются в постоянной помощи и контроле со стороны. Не торопятся, тратят много времени на выполнение поставленной задачи	Характерны трусость, отсутствие лидерских качеств, нет спортивной злости, старательны, со всеми дружат. Делают много лишних движений, быстро устают, в игре хватает на 15 минут. Постоянно нужно подгонять. Такой игрок спокойно, уверенно «отрабатывает время на поле», не спешит, не боец. Преобладает спокойное, слегка отрешённое эмоциональное состояние	Занятия спортом не принесут высоких результатов
VIII Стремительные роды от 0 до 3 часов	3	Удачливы в тех видах деятельности, где необходима быстрая реакция. Нетерпеливы, имеют трудности в приобретении новых навыков. Не достигают результата из-за недостатка терпения	Высокая скорость в игре, динамика. Хорошие физические данные, умные, хорошо развиты технически, тактически. Стремятся быть лидерами. Целеустремлённые, не любят проигрывать. В футболе безошибочны, умелое взаимодействие с мячом, точные передачи. Отличные взаимоотношения и с командой, и с тренерами. Иногда наблюдается потеря концентрации, может быстро выдохнуться	Рекомендуются занятия спортом, но из-за недостатка терпения могут не достигнуть результата, бросить спорт

Таким образом, эмпирически подтвердилось, что футболисты 4 натального психотипа являются более успешными в спортивной деятельности, они перешли из детско-юношеского в профессиональный спорт. Результаты натального прогнозирования успешности спортивной деятельности футболистов 1996–1997 г.р. за период 2009–2012 гг. практически сбылись в ходе нашего естественного лонгитюдного исследования.

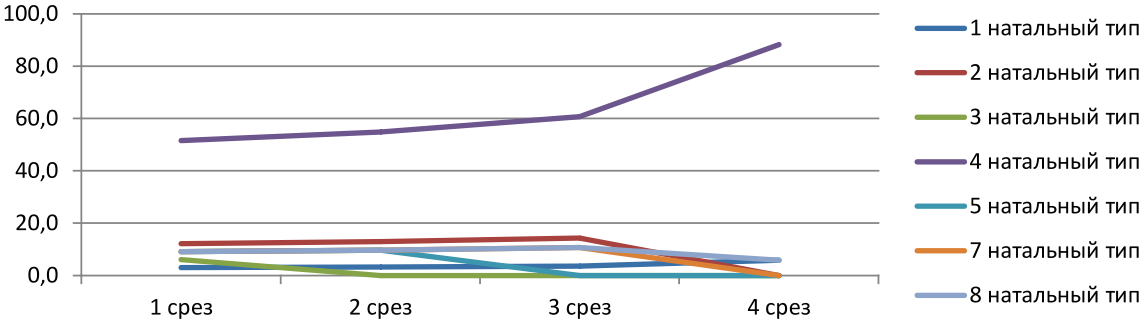


Рис. 1. Динамика распределения натальных типов в группе футболистов 1996-1997 г.р. в ходе лонгитюдного исследования

Динамика психологической диагностики футболистов 1996–1997 г.р. по опроснику «Волевые качества личности» отображена на рис. 2.

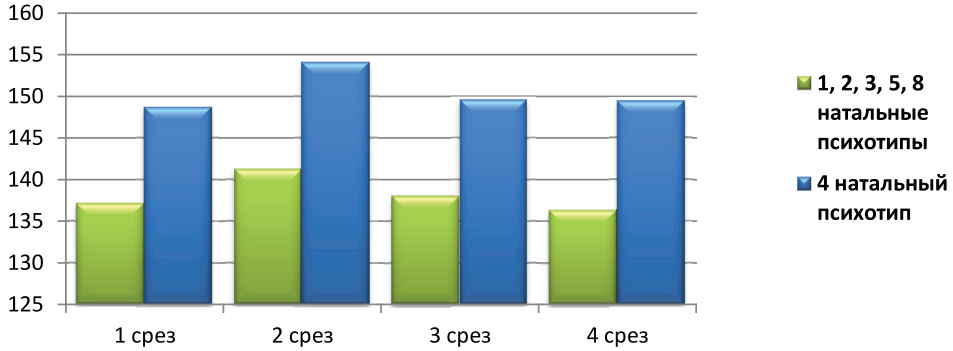


Рис. 2. Динамика психологической диагностики футболистов 1996-1997 г.р. по опроснику ВКЛ

Психодиагностическое исследование волевых качеств футболистов 1996–1997 г.р. в ходе лонгитюда показало, что у естественно рождённых по сравнению с другими натальными психотипами более развиты волевые качества, и это подтверждается статистически.

Динамика психологической диагностики футболистов 1996–1997 г.р. по методике исследования уровня субъективного контроля (УСК) отражена на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что у футболистов, рождённых в процессе нормальных естественных родов продолжительностью до 12 часов (4 натальный психотип) уровень субъективного контроля значимо выше, чем у футболистов остальных натальных психотипов, это согласно интерпретации опросника УСК означает, что они принимают на себя ответственность за события жизни, а не перекладывают её на других людей или обстоятельства.

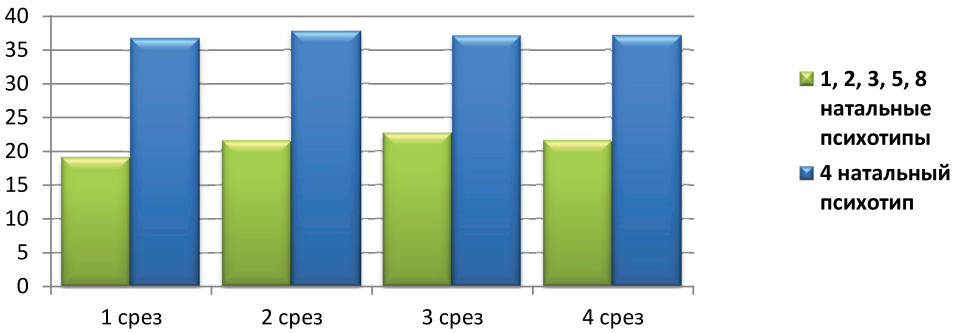


Рис. 3. Динамика психологической диагностики футболистов 1996-1997 г.р. по методике исследования уровня субъективного контроля (УСК) по всем диагностическим срезам лонгитюдного исследования

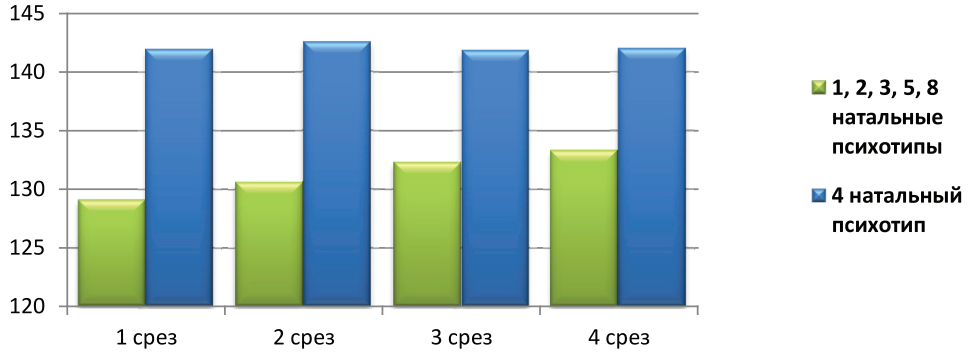


Рис. 4. Динамика психологической диагностики футболистов 1996–1997 г.р. по тесту мотивации достижений (ТМД)

Динамика психологической диагностики футболистов 1996–1997 г.р. по тесту мотивации достижений (ТМД) отображена на рис. 4. На диаграмме видно, что у футболистов, рождённых в процессе нормальных естественных родов продолжительностью до 12 часов (4 натальный психотип), более выражена мотивация достижения по сравнению с остальными натальными психотипами. То есть футболисты 4 натального психотипа обладают мотивацией, необходимой для успешности в спорте.

Выводы по результатам экспериментального исследования

1. Результаты психодиагностики, данные наблюдений психологов и экспертных оценок тренера особенностей личностных качеств и спортивной деятельности футболистов 1996–1997 г.р., полученные в нашем эксперименте, подтверждают выдвинутую нами гипотезу о том, что естественное нормальное рождение без осложнений – 4 натальный психотип – способствует успешности в спортивной деятельности.

2. Методика натального прогнозирования успешности спортивной деятельности обладает высоким прогностическим потенциалом для построения спортивной карьеры в футболе и может быть рекомендована для спортивного отбора.

Список литературы

1. Голубева Г.Н. Этапы формирования активного двигательного режима ребенка в процессе адаптации к внешней среде // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 9 – С. 156–157URL: www.rae.ru/use/?section = content&op = show_article&article_id = 7785189.

2. Гроф С. За пределами мозга // Рождение, смерть и трансценденция в психотерапии. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.stangrof.ru/grof_knigi.html.

3. Парфентьев В.И. Исследование взаимосвязи типа рождения и успешности спортивной деятельности // Фундаментальные исследования . – 2013. – № 6 (часть 2). – С. 470–473; url: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 10000745.

4. Шемет И.С. Рождение и деятельность // Вестник интегративной психологии. Журнал для психологов. Вып.8 / под ред. В.В. Козлова. – Ярославль; М., 2010 – М. 104.

5. Шемет И.С., Морозова А.А. Влияние перинатального опыта на уровень эмоциональной интеграции у детей среднего дошкольного возраста // Вестник интегративной психологии. Журнал для психологов. Вып.11 / под ред. В.В. Козлова. – Ярославль: Изд-во ООО «Аверс плюс», 2013. – С. 352–355.

References

1. Golubeva G.N. Jetapy formirovanija aktivnogo dvigatel'nogo rezhima rebenka v processe adaptacii k vneshnej srede // Fundamental'nye issledovanija. 2010. no. 9 pp. 156–157. URL: www.rae.ru/use/?section = content&op = show_article&article_id = 7785189.

2. Grof S. Za predelami mozga // Rozhdenie, smert' i transcendencija v psihoterapii. [Jelektronnyj resurs]. Jelektron. dan. Rezhim dostupa: http://www.stangrof.ru/grof_knigi.html.

3. Parfent'ev V.I. Issledovanie vzaimosvjazi tipa rozhdenija i uspeshnosti sportivnoj dejatel'nosti // Fundamental'nye issledovanija. 2013. no. 6 (chast' 2), pp. 470–473. url: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 10000745.

4. Shemet I.S. Rozhdenie i dejatel'nost' //Vestnik integrativnoj psihologii. Zhurnal dlja psihologov. Vyp.8/ pod red. V.V. Kozlova Jaroslavl'; M., 2010 pp. 104.

5. Shemet I.S., Morozova A.A. Vlijanie perinatal'nogo opyta na uroven' jemocional'noj integracii u detej srednego doshkol'nogo vozrasta // Vestnik integrativnoj psihologii. Zhurnal dlja psihologov. Vyp.11/ pod red. V.V. Kozlova, Izd-vo OOO «Avers pljus», Jaroslavl' 2013, pp. 352–355.

Рецензенты:

Нургалеев В.С., д.псх.н., профессор кафедры психологии, ФГОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма», г. Москва;

Свищёв И.Д., д.п.н., профессор кафедры теории и методики единоборств, ФГОУ ВПО «Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 001.891:633.15:631.526.3](091)«19»

ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ С СОРТАМИ КУКУРУЗЫ СЕТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЕКАТЕРИНОСЛАВСКОГО ГУБЕРНСКОГО ЗЕМСТВА В НАЧАЛЕ XX ВЕКА: ИСТОРИКО-НАУЧНЫЙ АНАЛИЗ

Подгайная Т.Н.

Национальная научная сельскохозяйственная библиотека Национальной академии аграрных наук Украины, Киев, e-mail: pidgayna2012@yandex.ua

Методом историко-научного анализа раскрывается история постановки опытов сортов кукурузы, которые проводились на участках Екатеринославского губернского земства на протяжении 1908–1912 гг. по проекту и подчётким руководством известного отечественного учёного, профессора В.В. Таланова (1871–1936). Кроме того, установлено, что в 1912 году проходит практику в Екатеринославском губземстве и заведует испытательным участком Игрень будущий агроном К.И. Осьмак. Также большое значение для отечественного сельскохозяйственного опытного дела принадлежит использование передового опыта американской сельскохозяйственной агентуры (автор О. Криштофович). Так, через её посредничество получаем новые сорта кукурузы, что со временем привело к широкой популяризации и интродукции зубовидных сортов. Результаты опытов показали – кукурузу можно использовать не только как кормовое растение, но и как культуру, очищающую поля от сорняков.

Ключевые слова: В.В. Таланов, К.И. Осьмак, Екатеринославское губернское земство, сельскохозяйственная агентура, опытные участки, кукуруза, сорт

STATEMENT OF EXPERIENCES WITH KINDS OF CORN OF THE NETWORK OF TRIAL FIELDS OF THE EKATERINOSLAVSKY PROVINCIAL ZEMSTVO IN THE XX-TH CENTURY BEGINNING: THE ISTORIKO-SCIENTIFIC ANALYSIS

Podgaynaya T.N.

National scientific agricultural library National academy of agricultural sciences of Ukraine, Kiev, e-mail: pidgayna2012@yandex.ua

Method of the istoriko-scientific analysis the history of statement of experiences of kinds of corn which were made on fields of the Ekaterinoslavsky provincial zemstvo throughout 1908–1912 under the design and an accurate management of known domestic scientific professor V.V. Talanova (1871–1936) reveals. Besides, it is positioned that in 1912 passes practice in the Ekaterinoslavsky provincial zemstvo and the future agriculturist K.I. Osmak manages a trial field of Igren. Also the great value for domestic agricultural skilled business belongs to use of an advanced experience of the American agricultural agency (the author O. Krishtofovich). So, through its intermediary it is received new kinds of corn that in due course has led to wide popularisation odontoid kinds. Results of experiences have shown – the corn can be used not only as a forage plant, but also as the culture refining fields from weeds.

Keywords: V.V. Talanov, K.I. Osmak, the Ekaterinoslavsky provincial zemstvo, an agricultural agency, plots, corn, a kind

Среди действенных способов касаемо достойной организации ведения сельского хозяйства, особенно до революционных событий 1917 года, важное место принадлежит научному испытанию. Имея реальную финансовую выгоду от возможностей испытаний, правительство приняло 28 мая 1901 г. «Положение о сельскохозяйственных испытательных учреждениях», таким образом, начав координацию ведения сельскохозяйственного опытного дела. Эта проблема всегда интересовала учёных аграрной науки: А.Л. Иванова, Н.С. Немцева, И.Ф. Каргина, С.Н. Немцева, которые объективно оценили вклад В.В. Таланова и других выдающихся ученых в организацию сельскохозяйственного опытного дела [5]. Также известный историк аграрной науки В.А. Вергунов раскрыл организационное продвижение становления и развития аграрной академической мысли в Украине [3]. Однако данная проблема в научной литературе до конца себя не исчерпала, поэтому остаётся актуальной и доныне.

Цель статьи – на основании доступных научных источников информации показать роль сети опытных участков Екатеринославского губернского земства, а также научный вклад их организатора В.В. Таланова и его студента К.И. Осьмака.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования служат принципы исторической точности, объективности, системности, комплексности. Использованы общенаучные (анализ, синтез, персонализация), исторические (проблемно-хронологический, историко-системный) методы.

Результаты исследования и их обсуждение

Документально установлено, что для улучшения отечественного сельскохозяйственного опытного дела, по проекту В.В. Таланова, в 1908 г. организовываются

участки по испытанию сортов и селекции кукурузы при Екатеринославской сельскохозяйственной опытной станции (ныне Синельниковская опытная станция). Научное руководство комплекса исследований координирует выдающийся учёный Таланов Виктор Викторович (1871–1936) – основатель системы государственного испытания сортов сельскохозяйственных наук, известный интродуктор и селекционер, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент АН СРСР, автор ценных сортов пшеницы («Цезиум 111», «Гордеиформе 10», «Мильтрум 40»), основатель межсортовых гибридов кукурузы – показал их преимущество по сравнению с обычными сортами-популяциями (1912–1916).

Первые результаты коллективных опытов получаем в 1909 г. в фундаментальной работе В.В. Таланова «Кукуруза и однолетние кормовые травы засушливой полосы Соединённых Штатов» [8]. Выдающийся учёный помимо докладного описания американских сортов кукурузы, сорговых растений и методов их селекции, отмечает важность проводимых опытов, поскольку с каждым годом выясняется степень пригодности и сравнительной урожайности некоторых завозимых сортов, значительно превышающих урожайность распространённых прежде.

Следует отметить, что, руководя Ставропольским опытным полем, учёный уже тогда сформулировал научный принцип, который использовал в своей последующей научной деятельности – каждый рекомендованный агроприём должен обосновываться многолетними результатами правильно проведённых полевых опытов [4].

Главная задача опытных исследований Екатеринославской губернии состоит в выяснении вопроса о лучших сортах применительно к различным почвенно-климатическим районам.

Кроме того, большое значение для отечественного сельскохозяйственного опытного дела принадлежит использованию передового опыта США. Так, возникает идея организации агентуры (автор О. Криштофович), которая при поддержке русских эмигрантов и за счёт средств южных земств осуществилась в 1908 г. в Екатеринославском земстве [4]. Её заведующий в США – агроном-эмигрант И.Б. Розен. Она рассматривает вопросы кооперации, сельскохозяйственного законодательства, формы сельскохозяйственного финансирования; методы и приёмы животноводства, сельскохозяйственного орудия, а также удешевляет их поставку через агентуру; изучает все отрасли сельского хозяйства и методы устройства американских дорог. Её задачи заключались в следующем:

1) общение с американским Департаментом земледелия;

2) сообщение о его важнейших мероприятиях;

3) участие в важнейших сельскохозяйственных выставках и съездах;

4) доставка новых сортов семян для русского хозяйства;

5) изучение приёмов агрономической помощи населению;

6) сообщение о важнейших успехах сельскохозяйственного машиностроения;

7) изучение организации хлебной торговли, транспорта сельскохозяйственных продуктов, способов их расценки, в особенности импортируемых из России, а также организации кооперативных и комиссионных учреждений по сбыту, экспорту и импорту с/х продуктов;

8) доставление сведений об американском сельском хозяйстве;

9) изучение мероприятий американского правительства по землеустройству;

10) распространение в Америке сведений о русском сельском хозяйстве;

11) помощь и содействие русским эмигрантам в Америке, которые занимаются сельским хозяйством;

12) содействие вывозу в США продуктов русской сельскохозяйственной промышленности;

13) приобретение в Америке образцов сельскохозяйственных машин для произведения в России [6, с. 1176–1177].

На протяжении 1909–1917 гг. через посредничество Земской сельскохозяйственной агентуры завозятся новые сорта зерновых культур, однако для предварительной проверки рекомендуемых агроприёмов и сортов, как и ранее, проводится их многолетнее всестороннее изучение. В основу проведения сортоиспытания был положен «принцип многолетности экспериментов» – в сельском хозяйстве только многолетние эксперименты позволяют давать надёжные рекомендации производству [4].

Следует отметить, что в 1912 г. опытные участки Екатеринославского губернского земства располагаются в следующих имениях: в Грушевском Е.И.В. великого князя Николая Михайловича; в Игрени, в Каменском казённом. Они организовываются в частных имениях, владельцы которых бесплатно предоставляют свою землю. Опыты сопровождались подробным наблюдением за ходом развития всех исследуемых сортов и целым рядом измерений и учётов сравниваемых растений. Кроме того, в течение всего вегетационного периода систематиче-

ски определялась влажность почвы на ряде участков и велись метеорологические наблюдения. Кроме того, для осуществления необходимого надзора и консультаций по ведению опытов при каждом участке имеется постоянный заведующий из студентов старших курсов сельскохозяйственных институтов [10, с. 477].

Нами установлено, что в 1912 г. при Екатеринославском губземстве проходит практику студент Московского сельскохозяйственного института К.И. Осьмак, который работает сначала техником, а потом руководителем показательного испытательного участка Игрень по культуре кормовых растений. Результаты своих исследований он публикует в нескольких статьях. Научное руководство комплекса исследований осуществляется профессором В.В. Талановым, лекции которого К.И. Осьмак слушал на заседании студенческого агрономического кружка по изучению украинских губерний при Московском СХИ в 1911 г., в первую очередь по сравнительным посевам культуры кукурузы [2, с. 34].

Из многих, полученных через посредство земской сельскохозяйственной агентуры сортов кукурузы наилучшими были:

а) белый зубовидный сорт «Стерлинг», по-видимому, наиболее урожайный из всех сортов кукурузы для Екатеринославской губернии и вполне вызревающий;

б) «Лиминг» (акклиматизированный);

в) «Ранний белый зуб»;

г) для более северных частей юга России более скороспелый «Броун-Конти» и «Миннезота № 13».

Из местных незубовидных сортов наилучшим оказывается сорт Грушевского имения Екатеринославского уезда и «Король Филипп белый». Эти сорта и рекомендуются [1, 30].

Выводы

Таким образом, В.В. Таланову принадлежит приоритет в интродукции и распространении в Екатеринославской губернии зубовидных сортов кукурузы. В статье «Кукуруза и её значение для России» [7] В.В. Таланов рассматривает её не только как кормовое растение, но и как пропашную культуру в системе севооборотов, очищающую поля от сорняков. Здесь же он изучает влияние длительного самоопыления кукурузы и апробирует её посадку квадратно-гнездовым способом.

Подводя итоги данного исследования, можно констатировать, что в начале XX века огромное значение для нужд отечественного сельскохозяйственного опытного дела имеет организация по проекту В.В. Таланова сети сортоиспытательных участков по культуре кукурузы в Екатеринославской губернии. Причём немаловажным остаётся тот факт, что комплекс опытов проводится с использованием передового опыта США, через Земскую сельскохозяйственную агентуру. Рассылка больших коллекций, а затем и партий семян новых сортов сельскохозяйственной агентурой привели к широкой популяризации и интродукции зубовидных сортов кукурузы, что способствовало использованию этих сортов в будущем.

Данные пятилетних опытов дают возможность сделать выводы, что одни сорта кукурузы, оказавшиеся наилучшими в определённых условиях (почвенных, климатических), при изменении этих условий на расстоянии нескольких верст теряют свои урожайные свойства. Кроме того, по образцу Екатеринославской сети опытных участков Департамент земледелия организует подобные в следующих губерниях: Херсонской, Харьковской, Таврической, Донской, Кубанской.

Список литературы

1. Альбом-описание экспонатов земской сельскохозяйственной агентуры в Соединённых Штатах на южнорусской областной выставке в Екатеринославе в 1910 году; сост. И.Б. Розеном / под ред. В.В. Таланова. – Екатеринослав: Типографія губернского земства. – 1911. – С. 30.

2. Вергунов В.А. К.И. Осьмак – государственный деятель и один из организаторов и популяризаторов научного обеспечения сельского хозяйства в Украине в 1911–1928 гг. // Исторические записки : зб. науч. тр. / М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. Владимира Даля. – Луганск, 2012. – Вып. 36. – С. 31–48.

3. Вергунов В.А. Научно-организационные засады становления и деятельности Национальной академии аграрных наук Украины (к 80-летию основания НААН): науч. докл.; НААН, НСГБ. – К.: Аграр. наука, 2012. – 28 с.

4. Гончаров Н.П. Организатор системы государственного сортоиспытания и выдающийся селекционер (130 лет со дня рождения В.В. Таланова) // Информационный вестник ВОГиС. – 2002. – № 20. – Режим доступа: [Електронный источник] http// www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php. – Заглавие с экрана.

5. Очерки по истории агрономии / под ред. А.Л. Иванова, Н.С. Немцева, И.Ф. Каргина, С.Н. Немцева. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 495 с.

6. Полная энциклопедия соприкасающегося русского сельского хозяйства и соприкасающихся с ним наук. – Т. 12. – СПб: Изд-во А.Ф. Девриена, 1912. – 1370 с.

7. Таланов В.В. Кукуруза и её значение для России // Ежегодник за 1912 Главного управления землеустройства и земледелия по Департаменту земледелия.– СПб, 1913. – С. 466–522.

8. Таланов В.В. Кукуруза и однолетние кормовые растения засушливой полосы Соединенных Штатов. – Екатеринослав: Тип. губ. земства, 1909. – 207 с.

References

1. Al'bom-opisanie jeksponatov zemskoj sel'skohozjajstvennoj agentury v Soedinjonnyh Shtatah na juzhnorusskoj oblastnoj vystavke v Ekaterinoslave v 1910 godu. Sost. I.B. Rozenom / Pod red. V.V. Talanova. Ekaterinoslav:

Tipografija gubernskogo zemstva. 1911. pp. 30. The Album-description of exhibits an agricultural agency in the United States at South Russian regional exhibition in Ekaterinoslave in 1910. It is compounded by I.B. Rozenom / Under V.V. Talanova's edition. Ekaterinoslav: Printing house of a provincial zemstvo. 1911. pp. 30.

2. Vergunov V.A. Os'mak K.I. gosudarstvennyj dejatel' i odin iz organizatorov i populjarizatorov nauchnogo obespechenija sel'skogo hozjajstva v Ukraine v 1911–1928 gg. // Istoricheskie zapiski: zb. nauch. tr. / M-vo obrazovanija i nauki Ukrainy, Vostochnoukr. nac. un-t im. Vladimira Dalja. Lugansk, 2012. Vyp. 36. pp. 31–48. Vergunov V.A. K.I. Osmak statesman and one of the organizers of scientific maintenance of agriculture in Ukraine in 1911–1928 years // Historical notes: the collection of the materials / Ministry of Education and Science of Ukraine, East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl. Lugansk, 2012. Vol. 36. pp. 31–48.

3. Vergunov V.A. Nauchno-organizacionnye zasady stanovlenija i dejatel'nosti Nacional'noj akademii agrarnyh nauk Ukrainy (k 80-letiju osnovanija NAAN): nauch. dokl; NAAN, DNSGB. K.: Agrar. nauka, 2012. 28 p. Vergunov V.A. Scientifically-organizational ambushes of formation and activity of National academy of agricultural sciences of Ukraine (to the 80 anniversary of basis NAAS): the scientific report; NAAS, SSAL. K: agricultural science, 2012. pp. 28.

4. Goncharov N.P. Organizator sistemy gosudarstvennogo sortoispytanija i vydajushhijsja selekcioner (130 let so dnja rozhdenija V.V. Talanova) // Informacionnyj vestnik VOGiS. 2002. no. 20. Rezhim dostupa: [Elektronnyj istochnik] http// www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php. Zaglavie s jekrana. Goncharov N.P. The organizer of system state grade test and the outstanding selector (130 years from the date of V.V. Talanova's birth) // Information bulletin VOGiS. 2002. № 20. an access Mode: [Elektronnyj a source] http //www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php. the Title from the screen.

5. Ocherki po istorii agronomii / Pod red. A.L. Ivanova, N.S. Nemceva, I.F. Kargina, S.N. Nemceva. M.: Rossel'hozakademija, 2008. 495 p. Sketches on agronomics stories / Under the editorship of A.L. Ivanov, N.S. Nemtseva, I.F. Kargin, S.N. Nemtseva. M: the Russian agricultural academy, 2008. pp. 495.

6. Polnaja jenciklopedija soprikasajushhegosja russkogo sel'skogo hozjajstva i soprikasajushhihsja s nim nauk: izd. A.F. Devriena. T. 12. SPB, 1912. 1370 p. The full encyclopaedia of adjoining Russian agriculture and sciences adjoining to it: publishing house A.F. Derviena. Vol. 12. SPB, 1912. pp. 1370.

7. Talanov V.V. Kukuruza i ejo znachenie dlja Rossii // Ezhegodnik za 1912 Glavnogo upravlenija zemleustrojstva i zemledelija po Departamentu zemledelija. SPb, 1913. pp. 466–522. Talanov V.V.Kukuruza and its value for Russia / V.V. Talanov // the Year-book for 1912 Central administrative boards of land management and agriculture on agriculture Department. SPb, 1913. pp. 466–522.

8. Talanov V.V. Kukuruza i odnoletnie kormovye rastenija zasushlivoj polosy Soedinennyh Shtatov. Ekaterinoslav: Tip. gub. zemstva, 1909. 207 p. Talanov V.V. Kukuruza and annual fodder plants of a droughty strip of the United States. Ekaterinoslav: Printing house of a provincial zemstvo, 1909. 207 p.

Рецензенты:

Вергунов В.А., д.с.-х.н., профессор, директор Национальной научной сельскохозяйственной библиотеки НААН, г. Киев;

Зленко В.А., д.и.н., профессор, главный научный сотрудник Института истории аграрной науки, образования и техники Национальной научной сельскохозяйственной библиотеки НААН, г. Киев.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 324

УЧАСТИЕ ГРАЖДАН, НАХОДЯЩИХСЯ ЗА РУБЕЖОМ, В НАЦИОНАЛЬНЫХ ВЫБОРАХ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Морозова О.С.

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, e-mail: mos2309@mail.ru

В статье обозначается, что 21 век – век международной интеграции государств во всех сферах жизнедеятельности (экономика, финансы, культура, спорт, образование и т.д.). Все это однозначно ведет к переезду людей для получения более качественного образования, для выполнения своих профессиональных обязанностей, для более полного своего самовыражения и т.д., наконец, просто для поиска более благоприятных условий для жизни т.е. к эмиграции. В статье рассмотрен уровень эмиграции в России, анализ количества эмигрировавших в % от всего населения в странах мира. Рассмотрен зарубежный опыт, позволяющий гражданам стран, проживающим за рубежом, участвовать в выборах Уточнено, где, в каком месте, в какой форме гражданин, проживающий за рубежом, может по законодательству страны участвовать в выборах. Приводятся доводы использования интернет-голосования для более полного привлечения граждан России проживающих за рубежом, к участию в выборах, а значит, и политической жизни страны.

Ключевые слова: уровень эмиграции, интернет-голосование, где, в каком месте , в какой форме гражданин, проживающий за рубежом, может по законодательству страны участвовать в выборах

THE PARTICIPATION OF CITIZENS LIVING ABROAD IN NATIONAL ELECTIONS: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND NATIONAL PRACTICE

Morozova O.S.

Ryazan State University named for S.A. Esenin, Ryazan, e-mail: mos2309@mail.ru

The article is meant that the 21st century – a century of international integration in all spheres zhinedeyatelnosti: economy, finance, culture, sports, education, etc. All this leads unambiguously to move people to get better education, to carry out their professional duties, for a more complete expression of his, etc. Finally just to search for more favorable conditions for life ie immigrants. The article describes the level of emigration in Russia, emigrated to the analysis of the number % of the total population in the world. Considered international experience, which allows citizens of countries living abroad to participate in elections Clarified who is where, in what place, in what form citizen living abroad under the laws of the country can participate in the elections. Argues the use of internet voting for fuller involvement of Russian citizens living abroad to participate in the elections, and thus the political life of the country.

Keywords: level of emigration, internet voting, who where, in what place, in what form citizen living abroad under the laws of the country can participate in the elections

XXI век – век международной интеграции государств во всех сферах жизнедеятельности: экономике, финансах, культуре, спорте, образовании и т.д. Все это стимулирует людей менять место жительства для получения более качественного образования, для выполнения своих профессиональных обязанностей, более полного своего самовыражения, поиска более благоприятных условий для жизни и пр.

Согласно данным, представленным в Статистическом справочнике «Миграция и денежные переводы» Всемирного Банка за 2011 год количество эмигрантов из России в мире составляет 11,055 млн человек или 7,9 % от всего населения России. Однако эти цифры не совсем корректны, т.к., по признанию самих составителей данного справочника, в число российских эмигрантов оказались включены и многие граждане, переехавшие еще во времена СССР в другие регионы единой тогда еще страны и внезапно оказавшиеся в «эмиграции» исключительно в результате установления новых государственных границ.

Реальных же эмигрантов, действительно уехавших из РСФСР и новой России в дальнее зарубежье, по разным данным сейчас может быть около 2–2,5 млн, с учетом же не сменивших гражданство – приблизительно 3,5 млн человек[1], а переехавших с 1991 по 2010 годы из России в ближнее зарубежье около 1,5 млн человек [5]. Итого примерно 5 млн эмигрантов, что составляет около 3,5 % от всего населения России. Несомненно, часть эмигрантов имеет уже гражданство других стран, но остаются и те, кто сохранил гражданство РФ, и это значимый электорат для нашей страны.

Показатели эмиграции из России на уровне, например, Канады, Швеции или Чехии (занимающих 133–138 места из 200). Но даже если согласиться с теми цифрами, что несколько некорректно подсчитал Всемирный Банк, т.е. 7,9 % «эмигрантов» от всего населения, всё равно по количеству эмигрантов Россия будет на вполне приемлемом месте по сравнению с намного более высоким уровнем Польши (79 место), Великобритании (84 место) или Австрии

(86 место). К примеру из Израиля, Украины, Новой Зеландии и Ирландии эмиграция идет вдвое интенсивнее, из Португалии и из Грузии втрое (эмигрировало 25,1% жителей, 19-е место), из Армении почти вчетверо (28,2% эмигрантов, 16-е место), из Албании вшестеро (45,4% эмигрантов, 8-е место), а из богатейшего Монако в семь раз (оттуда уехало 56,4% граждан, 5-е место) (табл. 1).

Таблица 1

Количество эмигрантов в % от всего населения страны по данным Всемирного Банка [4]

Место в мире	Страна	Количество эмигрировавших, в % от всего населения страны
1	Самоа	67,3%
26	Португалия	20,8%
36	Ирландия	16,1%
43	Новая Зеландия	14,5%
44	Украина	14,4%
45	Израиль	14,0%
79	Польша	8,2%
81	Россия	7,9%
84	Великобритания	7,5%
86	Австрия	7,1%
122	Германия	4,3%
128	Норвегия	3,8%
138	Швеция	3,4%
144	Франция	2,8%
156	Австралия	2,1%
183	США	0,8%

Решение вопроса о голосовании избирателей, находящихся за пределами страны, находится в постоянном развитии. В ряде стран такие нормы только вводятся в действие. Так, в Корее поправка в Закон о выборах, вступившая в силу в феврале 2009 г., дала право корейцам, проживающим за рубежом, участвовать в выборах, а значит, и политической жизни страны. Данная поправка распространяется на корейских студентов, обучающихся за рубежом, сотрудников корейских компаний, работающих за границей, дипломатов, граждан, временно или долгосрочно находящихся в другой стране, а также на соотечественников, постоянно проживающих за границей, но сохранивших гражданство Республики Корея.

Таким образом, все зарубежные корейцы, являющиеся гражданами Республики Корея, получают право участвовать в президентских и парламентских выборах. Граждане, находящиеся за рубежом временно и имеющие адрес постоянного проживания в Корее, могут участвовать даже в местных выборах. По предварительным оценкам, приблизительно 2,87 миллиона из 7 миллионов зарубежных корейцев смогут быть избирателями. 11 апреля 2012 г. зарубежные корейцы впервые воспользовались правом участия в парламентских выборах, а 19 декабря того же года зарубежные избиратели смогли выбрать и президента. Первый опыт проведения зарубежных выборов в Корее стал важным шагом, позволившим гражданам страны, находящимся за рубежом, участвовать в политической жизни страны. [2]

Впервые граждане Египта, проживающие за рубежом, принимали участие в выборах главы государства; голосование проходило с 11 по 17 мая прошлого года в 166 странах. Всего же, по данным МИД, в выборах президента за пределами страны приняли участие более 580 тысяч человек, имеющих право голоса [5].

В табл. 2 представлены сводные данные, отражающие ситуацию с голосованием граждан за пределами своего государства в различных странах мира.

Как видно из представленной таблицы, почти треть стран мира не допускает голосования на национальных выборах своих граждан, находящихся за рубежом. Однако большинство государств учитывает мнение своих граждан, как постоянно проживающих за рубежом, так и находящихся там в отпуске. Только в 16% стран законодательно предусмотрено голосование студентов, обучающихся за рубежом, несмотря на то, что мобильность этой части населения достаточно высока. И только 23% стран создают условия для голосования дипломатического корпуса.

Следующий вопрос, который поднимается при анализе процедуры голосования граждан за рубежом, связан с определением места голосования (табл. 3).

Таблица 2

Возможность голосования на национальных выборах гражданами страны, проживающими за рубежом [9]

Кто может голосовать за пределами страны	Кол-во стран	Процент стран	Список стран (всего стран – 223)
Вне страны голосование не допускается	62	27,8 %	Чили, Куба, Доминика, Гренада, Греция, Гватемала, Гонконг, Гаити, Ямайка, Камбоджа, Корейская Народно-Демократическая Республика, Мальта, Нигерия, Непал, Оман, Пакистан, Палестина, Занзибар и др.
Граждане, проживающие за пределами страны	111	49,7 %	Аргентина, Австралия, Азербайджан, Босния и Герцеговина, Бельгия, Болгария, Беларусь, Канада, Швейцария, Германия, Дания, Эстония, Египет, Франция, Италия, Япония, Кения, Ливан, Литва, Люксембург, Латвия, Черногория, Сербия, Россия, Швеция, Словения, Словакия, Турция, Украина, США, Узбекистан и др.
Граждане, находящиеся за пределами страны (в том числе в отпуске)	64	28,6 %	Австрия, Австралия, Бельгия, Беларусь, Канада, Швейцария, Германия, Джибути, Дания, Эстония, Иран, Исландия, Кыргызстан, Казахстан, Лихтенштейн, Литва, Люксембург, Латвия, Молдова, Норвегия, Польша, Сербия, Россия, Украина, Соединенные Штаты Америки и др.
Личный состав вооруженных сил	41	18,3 %	Ангола, Канада, Швейцария, Германия, Дания, Эстония, Израиль, Индия, Косово, Лихтенштейн, Литва, Люксембург, Латвия, Сербия, Россия, Украина, Соединенные Штаты Америки и др.
Студенты	36	16,1 %	Ангола, Беларусь, Канада, Германия, Эстония, Литва, Люксембург, Латвия, Польша, Россия, Украина, Соединенные Штаты Америки и др.
Дипломатический персонал	52	23,3 %	Армения, Беларусь, Канада, Швейцария, Германия, Дания, Эстония, Индия, Япония, Сербия, Россия, Сингапур, Словения, Таиланд, Украина, Соединенные Штаты Америки и др.
Другие	17	7,6 %	Афганистан, Армения, Ангола, Дания, Израиля, Литва, Португалия и др.
Не применяется	4	1,7 %	Албания, Бруней-Даруссалам, Катар, Саудовская Аравия

Источник: (ACE, The Elektoral Knowlegre Network); перевод и систематизация автора.

Табл. 3 показывает, что основными местами для голосования граждан, находящихся за рубежом, являются консульства и посольства, хотя в 14 % случаев возможно образование также специальных избирательных участков. Интересен опыт тех стран, которые практикуют голосование по почте или по доверенности для граждан, находящихся в момент выборов за границей. В 48 странах мира доверяют почте, а в 14-ти допускают, что гражданин вправе доверить реализацию своего активного избирательного права другому лицу.

Для Российской Федерации учет практики этих стран может быть достаточно полезен. Так, по официальным сообщениям МИД России, для российских граждан, находящихся за рубежом для проведения последних выборов в Государственную Думу ФС РФ, было создано 339 избирательных участков в 140 странах мира. В государствах Ближнего и Среднего Востока, среди которых Иран, Египет, Судан, Кувейт и Ливия, выборы состоялись досрочно. Голосование прошло своевременно и в странах СНГ и Балтии, где проживает около 17 миллионов наших соотечественников. Избирательные участки были открыты в Казахстане, Таджикистане и Киргизии. Пункты для голосования были созданы во всех областных центрах Белоруссии, в крупных городах Украины и Молдавии. 11 участков было создано в Грузии, четыре – в Литве, три – в Эстонии, один – в Латвии [8, 9].

Таблица 3

Места для голосования за пределами страны [10]

Места для голосования за пределами страны	Кол-во стран	Процент стран	Список стран (всего стран: 224)
Посольства	87	38,8%	Аргентина, Австрия, Австралия, Беларусь, Канада, Дания, Израиль, Иран, Норвегия, Румыния, Сербия, Россия, Руанда, Швеция, Украина, Узбекистан и др.
Консульства	94	41,9%	Ангола, Аргентина, Австралия, Бельгия, Болгария, Бахрейн, Бурунди, Бенин, Эстония, Египет, Эритрея, Испания, Финляндия, Фиджи, Франция, Израиль, Исландия, Япония, Россия, Швеция, Украина и др.
Специальные избирательные участки	32	14,2%	Дания, Финляндия, Хорватия, Ирак, Иран, Латвия, Норвегия, Новая Зеландия, Перу, Польша, Португалия, Румыния, Россия, Южный Судан, Чад, Таиланд, Таджикистан, Турция и др.
По доверенности	14	6,2%	Бельгия, Алжир, Франция, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Индия и др.
По почте	48	21,4%	Ангола, Австрия, Австралия, Германия, Эстония, Испания, Индия, Италия, Япония, Соединенные Штаты Америки и др.
Другой способ	18	8,0%	Армения, Болгария, Бахрейн, Бутан, Канада, Колумбия, Дания, Эстония, Франция, Израиль, Литва, Латвия, Ливия, Намибия, Никарагуа, Норвегия, Новая Зеландия, Сербия
Не применяется	63	28,1%	Албания, Чили, Куба, Гренада, Гамбия, Иордания, Камбоджа, Непал, Вьетнам, Самоа, Занзибар и др.

Источник: (ACE, The Elektoral Knowlegre Network); перевод и систематизация автора.

Между тем Комитет избирателей России получал сообщения о проблемах, с которыми сталкивались во время парламентских выборов избиратели, которые находились за границей. В частности, нарекания избирателей вызывает распределение граждан, состоящих на консульском учете, между консульскими отделами России. Кроме того, проблемой для некоторых избирателей стала процедура уточнения списков избирателей на зарубежных избирательных участках, согласно которой избиратель «лично подает в соответствующую участковую избирательную комиссию письменное заявление о включении в список на этом участке», однако не все готовы преодолеть расстояние до консульства, иногда весьма значительное, чтобы сделать это. В такой ситуации поиск альтернативных форм голосования представляется актуальной задачей политического управления. Информационные технологии уже основательно вошли в повседневную жизнь. Онлайн-сервисы становятся все более распространенными и доступными, в том числе в сфере банкинга, перевода денежных средств, что показывает рост доверия населения к электронным формам осуществления расчетов. Более того, государственное управление все большее число своих функций связывает с использованием информационных технологий. Оказание государственных и муниципальных услуг производится со всё большим использованием ресурсов сети интернет.

Поэтому вполне очевидно, что привлечение информационных технологий к модернизации избирательного процесса является насущным требованием времени.

Особую актуальность этот вопрос приобретает в свете рассмотрения перспектив дальнейшего совершенствования организации процедуры голосования граждан, оказавшихся за рубежом в день выборов. Эта значительная часть электората не может оказаться вне поля зрения законодателей, совершенствующих избирательное право и процесс.

Конечно, вполне обоснованно и в научной, и в публицистической печати звучат возражения относительно несвоевременности широкого внедрения информационных технологий в процесс подготовки к выборам и непосредственно голосования. Мотив связан прежде всего с тем, насколько безопасны, с точки зрения отражения хакерских атак, могут быть системы передачи данных. Действительно, уровень защиты таких систем должен быть высок, и в этой связи можно было бы использовать уже накопленный потенциал государственных органов в сфере оказания услуг, а также опыт внедрения электронной подписи.

Страны с давними демократическими традициями практикуют дистанционное голосование, это и голосование по почте, и по доверенности, и все большее внимание уделяют внедрению электронного голосования.

Конечно, введение дистанционного голосования требует детальной проработки вариантов составления и согласования списков избирателей между избирательными комиссиями на территории страны и за рубежом. Необходима будет иная организация наблюдения за ходом выборов, дополнительная защита тайны голосования.

Однако, несмотря на подобное усложнение избирательного процесса, дистанционное голосование дает возможность охватить как можно большее количество избирателей, реально желающих принять участие в выборах, тем самым усиливая реальную представительность избираемых институтов власти.

Список литературы

1. Демоскоп.ру UPL: http://demoscope.ru/weekly/2006/0251/analit01.php (дата обращения 2.02.2014).

2. Информационный сайт: KBS World. Участие в выборах проживающих за рубежом Write: 2011-03-29 UPL: http://world.kbs.co.kr/russian/ news/news_zoom_detail.htm?No = 6220 (дата обращения 2.02.2014).

3. «Миграция и денежные переводы» 2011 года Статистический справочник Отдел Всемирного банка по вопросам миграции и денежных переводов UPL:www.worldbank.org/migration (дата обращения 2.02.2014).

4. Попов Н., Балашова О. Об инновационных технологиях выборов на международном уровне. Журнал о выборах. – 2012. – № 5. – С. 60–68.

5. РИА Новости. КАИР, 18 мая – А. Елистратов UPL: http://www.ria.ru/ arab_eg/20120518/652330808.html(дата обращения 2.02.2014).

6. Росстат.UPL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/demo42.htm (дата обращения 2.02.2014).

7. Федеральный закон от 12 июня 2002 г. № 67-ФЗ «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации» UPL: http://base.garant.ru/184566/(дата обращения 2.02.2014).

8. Федеральный закон от 18 мая 2005 г. № 51-ФЗ «О выборах депутатов Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации» UPL: http://base.garant.ru/12140155/(дата обращения 2.02.2014).

9. ACE, The Elektoral Knowlegre Network Electors vote at UPL: http://translate.yandex.ru/translate?srv = yasearch&url = http %3A %2F %2Fen.wikipedia.org %2Fwiki %2FDirect_election&lang = en-ru&ui = ru(дата обращения 2.02.2014).

10. ACE, The Elektoral Knowlegre Network Locations for voting outside of the country UPL: http://translate.yandex.ru/translate?srv = yasearch&url = http %3A %2F %2Fen.wikipedia.org %2Fwiki %2FDirect_election&lang = en-ru&ui = ru(дата обращения 2.02.2014).

References

1. Demoskop.ru UPL: http://demoscope.ru/weekly/2006/0251/analit01.php (data obrashhenija 2.02.2014).

2. Informacionnyj sajt: KBS World. Uchastie v vyborah prozhivajushhih za rubezhom Write: 2011-03-29 UPL: http://world.kbs.co.kr/russian/ news/news_zoom_detail.htm?No = 6220 (data obrashhenija 2.02.2014).

3. «Migracija i denezhnye perevody» 2011 goda Statisticheskij spravochnik Otdel Vsemirnogo banka po voprosam migracii i denezhnyh perevodov UPL:www.worldbank.org/migration (data obrashhenija 2.02.2014).

4. Popov N., Balashova O.Ob innovacionnyh tehnologijah vyborov na mezhdunarodnom urovne. Zhurnal o vyborah no. 5 2012 pp. 60–68.

5. RIA Novosti. KAIR, 18 maja – A.Elistratov UPL:http://www.ria.ru/ arab_eg/20120518/652330808.html(data obrashhenija 2.02.2014).

6. Rosstat.UPL:http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/demo42.htm (data obrashhenija 2.02.2014).

7. Federal'nyj zakon ot 12 ijunja 2002 g. № 67-FZ «Ob osnovnyh garantijah izbiratel'nyh prav i prava na uchastie v referendume grazhdan Rossijskoj Federacii» UPL: http://base.garant.ru/184566/(data obrashhenija 2.02.2014).

8. Federal'nyj zakon ot 18 maja 2005 g. № 51-FZ «O vyborah deputatov Gosudarstvennoj Dumy Federal'nogo Sobranija Rossijskoj Federacii» UPL: http://base.garant.ru/12140155/(data obrashhenija 2.02.2014).

9. ACE, The Elektoral Knowlegre Network Electors vote at UPL:http://translate.yandex.ru/translate?srv = yasearch&url = http %3A %2F %2Fen.wikipedia.org %2Fwiki %2FDirect_election&lang = en-ru&ui = ru(data obrashhenija 2.02.2014).

10. ACE, The Elektoral Knowlegre Network Locations for voting outside of the countryUPL: http://translate.yandex.ru/translate?srv = yasearch&url = http %3A %2F %2Fen.wikipedia.org %2Fwiki %2FDirect_election&lang = en-ru&ui = ru(data obrashhenija 2.02.2014).

Рецензенты:

Попова О.Д., д.и.н., профессор кафедры социологии Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань;

Козлов Г.Я., д.и.н., профессор Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 32.019.5 – 053.81

ВОСПРОИЗВОДСТВО ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Некрасов С.Ф.

Сибирский институт управления – филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Новосибирск, e-mail: bondar4455@rambler.ru

В статье воспроизводство рассматривается в широком смысле как целостная система воспроизводства общественной жизни, коллективных суждений людей, а не только их материальных условий. Социальное воспроизводство представляет собой непрерывный процесс воссоздания различных социальных групп, общественной жизни людей и системы отношений. При этом воспроизводство является не только процессом повторения, возобновления на сложившемся уровне, но и процессом качественного развития, непрерывного накопления количественных и качественных изменений, создания импульсов и условий для непрерывного развития. Автор делает акцент на том, что воспроизводство общественного мнения – это социально-политический процесс создания коллективных суждений, необходимых для существования и развития общества. Процесс воспроизводства общественного мнения выглядит как цепочка шагов, подчиненных решению задач создания определенного мнения. Процесс воспроизводства мнений – это динамичный социально-политический процесс, состоящий из взаимосвязанных между собой процессов формирования и выражения общественного мнения. Анализ показывает, что борьба за власть, очевидно, смещается от «классической» постановки вопроса о власти и собственности на средства материального производства в плоскость борьбы за власть и собственность на средства производства общественного мнения. На данном этапе социального развития важным средством производства мнений являются СМИ.

Ключевые слова: социально-политический процесс, воспроизводство, общественное мнение, средства массовой информации

REPRODUCTION OF PUBLIC OPINION AS A SOCIO-POLITICAL PROCESS

Nekrasov S.F.

Siberian branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Novosibirsk, e-mail: bondar4455@rambler.ru

Article reproduction in a broad sense as a holistic system of reproduction of social life, the collective judgment of people, not only their material conditions. Social reproduction is a continuous process of rebuilding the various social groups, social life and relationships. In this reproduction is not only a process of repetition, renewal at the current level, but also by the quality of development, continuous accumulation of quantitative and qualitative changes, creating pulses and conditions for sustainable development. The author emphasizes that the reproduction of public opinion – is a socio-political process of creating collective judgments necessary for the existence and development of society. Reproduction process of public opinion looks like a chain of steps, subordinates the challenges of creating a definite opinion. Reproduction process of opinion – a dynamic socio-political process consisting of interconnected processes of formation and expression of public opinion. Analysis shows that the struggle for power, obviously shifted from the «classic» of the question of power and ownership of the means of material production in the plane of the struggle for power and ownership of the means of production of public opinion. At this stage of social development an important means of production are the opinions media.

Keywords: socio-political process, reproduction, public opinion, the media

Воспроизводство – это процесс постоянного повторения и возобновления производства. В современной науке воспроизводство воспринимается как «непрерывный процесс возобновления производства благ, а также непрерывный процесс возобновления производственных отношений по поводу производства, распределения обмена и потребления этих благ» [10, с. 55]. Общественное воспроизводство, по мнению В.С. Сизова, – это «постоянное возобновление (иначе говоря, воспроизводство), во-первых, процесса производства разнообразных благ и оказания различного вида услуг, во-вторых, экономических отношений общества, в–третьих, рабочей силы с учетом ее уровня и качественных параметров на фундаменте воспроизводства народонаселения» [8, с. 14].

Социальное воспроизводство представляет собой непрерывный процесс воссоздания различных социальных групп, общественной жизни людей и системы отношений. Воспроизводство человека осуществляется как на уровне семьи, так и на уровне всего общества, с учетом необходимости воспроизводства многогранной природы человека: биологической, социальной, профессиональной и культурной. В круговороте жизни люди взаимодействуют друг с другом на «конвейере воспроизводства» общественной системы со всеми ее нюансами – политическими институтами, социальной структурой, материальным производством и т.д. Из этого следует, что люди, сознательно или бессознательно, участвуют в процессе социального воспроизводства.

А.А. Уланов в связи с этим замечает, что социальное воспроизводство можно определить как «процесс репродукции существовавших ранее элементов социума – символического пространства (социальной структуры, иерархии, отношений, характеризующих это пространство) и тенденций формирования в нем новых элементов общественного бытия (символов, смыслов, отношений и др.), где субъект общественных преобразований и сам социум предстают как саморазвивающиеся системы» [9, с. 37]. А.А. Пископпель и Г.Л. Смолян в зависимости от результатов деятельности выделяют «четыре вида общественного производства и воспроизводства: материальное производство (вещей), духовное производство (духовных значений), производство и воспроизводство самих людей (как биологических и социальных индивидов), производство и воспроизводство общественных отношений (форм общения) между людьми» [7, с. 69]. Добавим, что социально-политическое воспроизводство представляет собой непрерывный процесс воссоздания социальных групп и слоев населения, изменений в их социальном положении, политическом поведении и общественном мнении.

Существование социально-политической системы общества невозможно без систематического возобновления процесса производства ее элементов. Вместе с тем И.Н. Олейникова подчеркивала, что «воспроизводство есть не только процесс повторения, возобновления на сложившемся уровне, но и качественное развитие, непрерывное накопление количественных и качественных изменений, создание импульсов и условий для непрерывного развития. Качественная поступательная динамика – это сущностная характеристика воспроизводства» [6, с. 55].

В рамках социокультурной теории на основе такого классификационного принципа, как жизнеспособность системы Н.Ц. Шойдокова выделяет «следующие виды социокультурного воспроизводства: деструктивное воспроизводство, связанное с недостаточной способностью субъекта преодолевать внутренние и внешние противоречия, удерживать на минимальном для этого субъекта уровне эффективность воспроизводства; простое (статичное) воспроизводство, поддерживающее достигнутый уровень эффективности на неизменном или мало изменяющемся состоянии; интенсивное (динамичное) воспроизводство, характеризующееся возрастанием эффективности новативной деятельности» [13, с. 13]. При этом И.Н. Олейникова современную систему общественного воспроизводства характеризует как «инновационное воспроизводство, основу которого составляет новое научное знание, передовые информационные технологии, услуги, продукты» [6, с. 38].

Из всего вышесказанного следует сделать вывод, что при создании общественного мнения необходимо вести речь не о процессе формирования, а о процессе его производства и воспроизводства. В монографии «Формирование общественного мнения населения крупного города (опыт изучения)» отмечается: «Одной из слабо разработанных областей является проблематика, связанная с осмыслением процессов производства (формирования) общественного мнения. Актуальность разработки этой проблематики обусловлена не только потребностями развития теории и методологии исследования общественного мнения, но также практическими задачами его включения в решение актуальных проблем развития российского общества» [11, с. 5]. При этом авторами подчеркивается необщепринятый характер употребления понятия «производство общественного мнения», чаще используется понятие «формирование общественного мнения». Вслед за авторами, отдавая дань уважения традиции, мы используем оба понятия, хотя отдаем предпочтение понятиям «производство» и «воспроизводство».

Воспроизводство общественного мнения – социально-политический процесс создания коллективных суждений, необходимых для существования и развития общества. Тот факт, что именно в процессе воспроизводства создаются очень важные для существования людей коллективные суждения, свидетельствует об определяющей их роли в жизни общества. Процесс воспроизводства общественного мнения выглядит как цепочка шагов, подчиненных решению задач создания определенного мнения. Процесс воспроизводства мнений – это динамичный социально-политический процесс, состоящий из взаимосвязанных между собой процессов формирования и выражения общественного мнения.

Управление процессом создания общественного мнения, по утверждению авторов работы «Общественное мнение и пропаганда», предполагает «знание того, как возникает данное социальное явление, при каких условиях и под влиянием каких факторов оно складывается, какова динамика процесса его становления, какими качествами обладает утвердившееся мнение. И прежде всего, оно требует решения проблем методологического характера, касающихся возможностей самого управления, его целей и задач, объекта и субъекта управления»

[5, с. 20]. При этом производство общественного мнения, как утверждается в работе «Формирование общественного мнения населения крупного города (опыт изучения)», нельзя сводить только к «системе целенаправленных на него воздействий, как это нередко понимается в отечественной литературе. Оно включает в себя объективные и субъективные, сознательные и стихийные компоненты. Формирование общественного мнения – процесс выработки и закрепления (кристаллизации) совокупности относительно устойчивых коллективных суждений, чувств, поведенческих установок различных социальных общностей по представляющим для них интерес проблемам» [11, с. 9].

С.Ю. Хлыстунов утверждает, что воспроизводство в «общественном сознании определенных ценностных систем всегда было и остается идеологическим инструментом управления, наряду с административным и экономическим принуждением, осуществляемыми на всех уровнях социальной организации» [12, с. 3]. При этом М.Н. Грачев обращает внимание на то, что «анализ проблемы борьбы за власть, очевидно, смещается от «классической» постановки вопроса о власти и собственности на средства материального производства в плоскость борьбы за власть и собственность на средства производства общественного мнения» [1, с. 89].

Важным средством производства мнений являются СМИ. В частности, как заметил А.Н. Моисеев, СМИ занимаются «тиражированием социального заказа власти: создают и регулярно воспроизводят востребованный властью миф о самой себе» [4, с. 82]. Но здесь следует согласиться с Э.Д. Дагбаевым, который утверждает: «В различных политических системах организация массово-информационного продукта производится с двух позиций: общественной (в интересах общества) и политической (в интересах политических групп)» [2, с. 68]. Признаем, что СМИ производят общественное мнение не только в интересах властных структур, но и общественности.

Следует заметить, что, в отличие от проблемы производства общественного мнения, политологи практически не уделяют должного внимания средствам этого производства. М.Н. Грачев замечает, что «…современные всепроникающие СМК, ставшие главной особенностью нынешней социальной действительности, воспринимаются как нечто само собой разумеющееся, о чем едва ли стоит особо задумываться. Интерес вызывают не сами средства коммуникации, а те «информационные продукты», которые распространяются с их помощью, – применительно к той или иной проблеме, требующей своего разрешения, в роли которой чаще всего выступает идеология» [1, с. 89–90]. И эти «информационные продукты» в общей своей совокупности оказывают влияние на характер производства мнений в обществе. СМИ штампуют его, как на промышленном потоке. Средства массовой информации, будучи частью современной действительности, в конечном итоге воспроизводят ее.

На фоне распада господствовавшей ранее системы ценностей возникает необходимость, «с одной стороны, восстановить преемственность поколений, с другой, – найти механизмы воспроизводства социально значимых ценностей, соответствующих современной эпохе, – рассуждает И.В. Жилавская. – Сегодня ушла в прошлое прежняя система воспитания молодого человека, в значительной степени утрачена и традиционная воспитательная функция СМИ. При этом только обозначилась новая модель коммуникативных отношений, когда молодежная аудитория, как объект идеологических, психологических, педагогических, культурологических и прочих воздействий переходит в состояние субъектности и начинает участвовать в процессе духовного производства» [3, с. 13].

В заключение отметим, что воспроизводство общественного мнения связано прежде всего с общими закономерностями социального развития, а также с особенностями духовной жизни, конкретной ситуацией и местными условиями, характером субъекта и объекта, действующими СМИ, поставленной целью и рядом других конкретных моментов, которые нужно иметь в виду в каждом отдельном случае. При этом очень важно учитывать специфику процесса, т. е. какое общественное мнение формируется, является ли оно новым или обогащается, расширяется, стабилизируется уже существующее мнение или изменяется ранее сформированное мнение. Знание закономерностей воспроизводства общественного мнения дает возможность субъектам политики целенаправленно и гибко влиять на всю духовную жизнь общества, помогает понять динамику общественных процессов.

Список литературы

1. Грачев М.Н. Средства коммуникации как инструмент преобразования социально–политической действительности // Вестник Российского университета дружбы народов. – Серия: Политология. – С. 88–103.

2. Дагбаев Э.Д. Средства массовой информации: динамические модели политической коммуникации. – Улан-Удэ, 2004.

3. Жилавская И.В. Оптимизация взаимодействия СМИ и молодежной аудитории на основе медиаобразовательных стратегий и технологий: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – М., 2008.

4. Моисеев А.Н. Средства массовой информации и общественное сознание. – Чебоксары, 2009.

5. Общественное мнение и пропаганда / отв. А. К. Уледов. – М., 1980.

6. Олейникова И.Н. Воспроизводственные процессы: вопросы теории и методологии. – Таганрог, 2003.

7. Пископпель А.А., Смолян Г.Л. Инфосфера общества (теоретический анализ понятия). // Проблемы инфовзаимодействия: международный научный сборник / сост. и науч. ред. В.З. Коган. – Новосибирск, 1993.

8. Сизов В.С. Стратегическое управление воспроизводственным процессом. – М., 2004.

9. Уланов А.А. Современные тенденции и механизмы социального воспроизводства. – Уфа, 2008.

10. Федорова Ю.В. Общественные блага в пофазной динамике воспроизводства. – Саратов, 2004.

11. Формирование общественного мнения населения крупного города (опыт изучения) / отв. ред. О.И. Иванов. – СПб., 1996.

12. Хлыстунов С.Ю. Средства массовой информации российского общества в условиях идеологической глобализации: автореф. дис. ... д-ра полит. наук. – Саратов, 2008.

13. Шойдокова Н.Ц. Роль современной молодежи в социокультурном воспроизводстве: автореф. дис. ... канд. филос. наук. – Чита, 2007.

References

1. Grachev M.N. Means of communication as a tool to transform the socio-political reality // Bulletin of the Russian Peoples' Friendship University. Series: Politics. pp. 88–103.

2. Dagbaev E.D. Media: dynamic models of political communication. Ulan-Ude, 2004.

3. Zhilavskaya I.V. Streamline communication media and youth audience through media education strategies and technologies: Author. dis. ... Cand. Philology. Sciences. Moscow, 2008.

4. Moiseev A.N. Media and public consciousness. Cheboksary 2009.

5. Public opinion and propaganda / Ed. A.K. Uledov. M., 1980.

6. Oleinikova I.N. Reproductive processes: theory and methodology. Taganrog, 2003.

7. Piskoppel A.A., Smolyan G.L. Infosfera society (theoretical analysis of the concept). // Problems infovzaimodeystviya. International scientific collection. / Comp. and scientific. Ed. V.Z. Kogan. Novosibirsk, 1993.

8. Sizov V.S. Stewardship reproduction process. M., 2004.

9. Ulanov A.A. Current trends and mechanisms of social reproduction. Ufa, 2008.

10. Fedorova U.V. Public goods in single-phase dynamics of reproduction. Saratov, 2004.

11. Formation of public opinion in a large city (a learning experience) / Ed. O.I. Ivanov. St. Petersburg, 1996.

12. Khlystunov S.Y. Media of Russian society in terms of ideological globalization: Author. dis. ... Drs. watered. Sciences. Saratov, 2008.

13. Shoydokova N.C. The role of today's youth in social and cultural reproduction: Author. dis. ... Candidate Philosophy ... Sciences. Chita, 2007.

Рецензенты:

Гомеров И.Н., д.пол.н., профессор кафедры политических наук и технологий, Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС, г. Новосибирск;

Демидов В.В., д.и.н., заведующий кафедрой гуманитарных основ государственной службы, Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 316:61

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРАКТИКИ И ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ ВЕРУЮЩЕЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ДУХОВНОГО ВУЗОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Лисина О.В.

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

Произведен анализ влияния степени религиозности на витальную метакомпетентность, выбор здоровьеориентированных стратегий, здоровьесберегающих практик, образ жизни и общий показатель жизнестойкости студенческой молодежи. Разработан оригинальный инструментарий и проведено конкретное социологическое исследование средствами множественной триангуляции: качественного (полуформализованные интервью), количественного (анкетирование) метода и опроса по тесту жизнестойкости. Исследование осуществлено среди православных студентов светского технологического и духовного вузов. Разработана классификация типов здоровьеориентированных стратегий (сберегающе-резервирующий, придерживающийся, индифферентный, заинтересованный, декларативный, безучастный, нарушающий, податливый, деструктивный), которые были соотнесены с уровнями витальной компетентности (оптимальный, управляемый, стандартизированный, базовый, повторяемый), видом доминирующего социокультурного эталона (локальный, универсальный), интерпретациями здоровья и болезни, а также с типами религиозности студентов. Выявленные показатели и характеристики были интегрированы в общую корреляционную модель. Определено значение социокультурных факторов в здоровьориентированности поведения молодежи.

Ключевые слова: витальная метакомпетентность, социокультурный эталон здоровья, здоровьесберегающие практики, жизнестойкость

HEALTH-SAVING PRACTICES AND VIABILITY BELIEVING STUDENTS OF TECHNOLOGICAL AND SPIRITUAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS

Lisina O.V.

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

We have done the analysis of influence of the degree of religiosity on vital metacompetence, choice oriented on health strategies, health-practices, lifestyle and the overall resilience of the youth. An original tools and specific sociological study conducted by means of multiple triangulation: qualitative (semi-formalized interviews), quantitative (questionnaire) method and the survey test viability. The study was conducted among students of Orthodox spiritual and secular technological universities. The classification of types of strategies oriented on health (reserve-saving – sticking, indifferent, interested, declarative, apathetic, infringing, malleable, destructive), which were correlated with the levels of vital competence (optimum controlled, standardized, basic, repetitive), the dominant view of the socio-cultural reference (local, universal) interpretations of health and disease, as well as the types of religious students. Identified indicators and features are integrated into the overall correlation model. Defined value of sociocultural factors in health-oriented youth behavior.

Keywords: vital metacompetence, sociocultural standard of health, health-practices, vitality

Показатели состояния здоровья молодежи РФ являются низкими по сравнению со странами восточной, западной Европы и некоторых стран-соседей [3]. Забота о здоровье – это прерогатива старых (старше 70 лет), уже больных или состоятельных людей – таково общественное мнение россиян [5]. Мотивация к здоровому образу жизни продолжает оставаться низкой. Как ни парадоксально, причина тому – трансляция моделей здоровьесберегающего поведения, осуществляемая субъектами государственного сектора системы здравоохранения: «Непопулярный либеральный подтекст, фиксируемый на уровне политических документов, экспертных оценок о снижении расходов и необходимости перевода здоровья в собственность гражданина, остается в тени» [4]. Пора оценить значимость социокультурных аспектов в созревании понимания ценностного отношения к здоровью в молодежной среде.

Проблема настоящего исследования – противоречие в несоответствии декларируемых витальных ценностей современного общества с фактическим витальным поведением, в частности, рассогласование в уровне витальной компетентности студенческой молодежи и референтах ее жизнестойкости. Целью исследования является выявление социокультурных модусов здоровьесберегающих практик и жизнестойкости верующего студенчества светского технологического и духовного вузов. Для решения поставленной цели разработан соответствующий инструментарий, проведено качественное и количественное исследование по выявлению социокультурных особенностей здоровьсберегающих практик и социокультурного эталона здоровья

студенчества в зависимости от степени реализации религиозных традиций ($N = 448$). Эвристическим и теоретико-методологическим потенциалом в исследовании здоровьесберегающих практик и особенностей образа жизни верующей студенческой молодежи высших светских и духовных учебных заведений обладает постнеклассическая виталистская концепция жизненных сил. В рамках исследования применялись следующие методы: анкетирование студентов ($N = 160$) 1–4 курса в возрасте от 18 до 22 лет факультетов различной профессиональной направленности Казанского национального исследовательского технологического университета, а также воспитанников пастырского факультета Казанской духовной семинарии в возрасте от 18 до 27 лет; полуформализованное глубинное интервьюирование студентов КНИТУ и КДС ($N = 44$); опрос на определение уровня жизнестойкости по модифицированному «Тесту жизнестойкости» Д.А. Леонтьева [2] по показателям – вовлеченность, контроль, принятие риска ($N = 115$); онлайн-опрос православной студенческой молодежи РТ ($N = 129$) на определение типа обращения в православие по 8-типной модели Л.П. Ипатовой [1].

Выявлено, что специфика здоровьесберегающего поведения православной студенческой молодежи вузов технологического и духовного образовательного профиля выражается в некоторых различиях, детерминированных социокультурными факторами:

– природой смыслов и легитимностью применяемых здоровьесберегательных практик;

– социокультурным эталоном здоровья (доминирующими социальными представлениями о здоровье, болезни, *схемой представлений индивидуального и коллективного опыта оздоровления)*;

– стратегиями здоровьеориентированности;

– уровнем витальной метакомпетентности;

– уровнем жизнестойкости.

Жизнестойкость в настоящем исследовании предполагает способность к интеграции в новые жизненные условия, устойчивость, социально-ролевую адаптируемость, которые эмпирически измеряются с помощью индикаторов «принятие риска», «вовлеченность» (активность, нацеленность, жизнетворчество) и «контроль над аффективной средой». Сравнительный анализ общей жизнестойкости верующей студенческой молодежи КНИТУ и КДС представлен в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение показателей жизнестойкости студенческой молодежи светского и духовного вуза, разной профессиональной направленности (средний балл по адаптированному тесту Д.А. Леонтьева)

Индикатор	КДС (духовный вуз) ($N = 55$)	КНИТУ (светский вуз, гуманитарии) ($N = 30$)	КНИТУ (светский вуз, технические специальности) ($N = 30$)
Вовлеченность	39,6	26,4	42,2
Контроль	33,9	9,3	39,2
Принятие риска	12,0	18,2	12,0
Общий показатель жизнестойкости	85,5	53,9	93,4

Таким образом, студенты духовного вуза – Казанской духовной семинарии – и студенты светского вуза технической специальности – Казанского национального исследовательского технологического университета – продемонстрировали высокий уровень жизнестойкости, поскольку средний балл по общему показателю жизнестойкости составил 93,4–93,6 баллов, что выше нормы. Третью позицию по общему показателю и также по индикаторам «вовлеченность» и «контроль» заняли студенты гуманитарных специальностей светского вуза. Однако по индикатору «принятие риска» гуманитарии КНИТУ оказались выше нормы среднего значения – 13,91, даже с учетом стандартного отклонения – 4,39, набрав в среднем по 18,2 балла. Первую позицию жизнестойкости по индикаторам «вовлеченность» и «контроль» заняли студенты КНИТУ технической специальности, набравшие в среднем по 39,2 за контроль и 42,2 за вовлеченность. Высокий уровень контроля показали воспитанники КДС, которые набрали в среднем 33,9 балла, что превышает норму среднего значения по тесту жизнестойкости. Первую позицию по общему уровню жизнестойкости занимают студенты КНИТУ технической специальности – 93,4 балла, вторую – воспитанники КДС – 85,5 балла и третью (53,9 балла) – студенты КНИТУ гуманитарных специальностей при среднем значении нормы по тесту – 80,72 балла. Большинство

участвующих в исследовании студентов обладают выраженной жизнестойкостью и способностью к адаптации.

Обыденные социальные представления о здоровье, болезни и практиках здорового образа жизни православных студентов КНИТУ и КДС были выявлены с помощью качественного исследования – полуформализованных интервью. На основании полученных данных сформирован социокультурный эталон здоровья православной молодежи данных вузов. Установлено, что о*тличительная особенность здоровьесберегающих практик православного студенчества светского и духовного вузов, а также студентов с менее выраженной реализованностью религиозных традиций состоит в диаметральной природе смыслов-ориентиров – духовно-ценностных или материально-целевых. В соответствии с этим выявляется – какие здоровьесберегающие практики наиболее распространены среди студентов гуманитарной, технологической направленности КНИТУ и пастырского факультета КДС.* Интервьюирование показало, что среди основных практик здоровьесбережения студентов КНИТУ оказались легитимные практики, обусловленные материально-целевыми смыслами, направленными на достижение конкретных оздоровительно-сохранительных целей, отказа от вредных привычек и отражающими универсальный социокультурный образец здорового образа жизни. Среди высказываний воспитанников КДС систематически появлялись ответы, подчеркивающие духовно-ценностную смысловую ориентированность. Духовно-ценностные смыслы проявлялись в таких своих признаках, как стандартные, легитимно-одобряемые средства достижения долговременной цели, согласованность выбора практик с предполагаемыми последствиями, ожиданиями, минимальная субъектность в пространстве реализации практик, локальность и, главное, репродуктивной направленностью, выражающейся в воспроизведении образца. Материально-целевые смыслы были определены согласно своим ключевым свойствам: потенциация-продуктивность, умножение смыслов, выраженная субъектность, направленность на решение проблемы, разнообразность, универсальность, применение как стандартных, легитимных, так и нестандартных, нелегитимных способов достижения конкретной, чаще краткосрочной цели и др. Выявлено, что социальные представления православного студенчества о здоровье исходят из следующих детерминирующих признаков и подходов:

1) отсутствие патологий, болезней, недугов (нормоцентрический подход);

2) нормальное, обычное состояние организма, когда здоровье подразумевает совокупность среднестатистических норм поведения (нормоцентрический подход);

3) целостность физического, психологического, социального благополучия (системно-холистический подход);

4) здоровье как ценность (аксиологический подход);

5) здоровье как ресурс, позволяющий полноценно выполнять социальные функции (инструментальный подход);

6) баланс, гармония внутреннего и внешнего, равновесие организма и среды (адаптационный подход).

Социокультурные особенности здоровьесберегающего поведения студентов светского технологического вуза и воспитанников духовного учебного заведения выявлялись с помощью анкетирования. Респонденты были отнесены к определенным типам религиозности с помощью следующих методик эмпирической оценки религиозности и ее дополнительных показателей: шкала уровня религиозности Ипатовой Л.П. (типы религиозного обращения), многомерная концепция религиозности Ч. Глока и Р. Старка, индекс воцерковленности Чесноковой В.Ф., типы консенсуальной и обязанной религиозности Р. Алена и Б. Спилка и др. Выявленные с помощью вышеописанных методик типы, преобладающие среди воспитанников, были соотнесены со стратегиями здоровьеориентированности, разработанными автором, и уровнями витальной метакомпетентности, адаптированными из общей модели витальной метакомпетентности Яковлевой Н.В., как представлено в табл. 2.

Результаты показывают, что существует дифференциация в оценках явлений и условий повседневной жизнедеятельности и реальном поведении в зависимости от того, насколько конфессионально социализирован человек. В КНИТУ на вопрос «Ведете ли вы здоровый образ жизни?» положительно ответили 21 % респондентов, отрицательно, то есть подтвердили, что не ведут здоровый образ жизни, ответили 30 %, а также 42 % выбрали 3-й вариант ответа – «пытаюсь», 7 % респондентов не ответили на поставленный вопрос. На этот же вопрос в КДС положительно ответили 28 % респондентов, отрицательно, то есть подтвердили, что не ведут здоровый образ жизни, ответили 13 %, а также 58 % выбрали 3-й вариант ответа – «пытаюсь» и т.д. На основании результатов количественного социологического исследования сделаны следующие выводы: – специфика профиля образования и профессиональная направленность влияет на информированность

воспитанников в области витальных ценностей, здоровья и способов воспроизводства, развития жизненных сил; – подтверждено, что декларированные витальные ценности не всегда соответствуют реальному витальному поведению, однако для верующих студентов как светского, так и духовного вуза характерны высшие (оптимальный и управляемый) уровни витальной метакомпетентности.

Таблица 2

Корреляция типов стратегий здоровьеориентированности с уровнями витальной метажизнедеятельности

Стратегии здоровьеориентированности и их типы								
Самосохранительная стратегия здоровьеориентированности			Лояльная стратегия здоровьеориентированности			Саморазрушительная стратегия здоровьеориентированности		
Сберегающе-резервирующий	Придерживающийся тип	Индифферентный тип	Заинтересованный тип	Декларативный тип	Безучастный тип	Нарушающий тип	Поддающийся тип	Деструктивный тип
Оптимальный уровень	Управляемый уровень витальности		Стандартизованный уровень витальности			Базовый уровень	Повторяемый уровень витальности	

Подтверждена гипотеза о том, что верующая студенческая молодежь как технических, так и гуманитарных специальностей более склонна к здоровьесберегающему поведению, чем молодежь с менее реализованными религиозными традициями. Выявлено, что *разнохарактерность здоровьесберегающих практик верующей студенческой молодежи светского и духовного вузов состоит в диаметральной природе смыслов-ориентиров, формирующих индивидуальные формы личностной активности, проявляющейся в выборе стратегий здоровьесберегающей деятельности.*

Сравнительный и корреляционный анализ результатов количественного и качественного исследования православной студенческой молодежи технологического светского вуза – КНИТУ – и духовного вуза – КДС – продемонстрировал, что степень реализации религиозной традиции студенческой молодежи значительно влияет на здоровьеориентированность, витальную компетентность, а также уровень жизнестойкости и образ жизни. Обобщение и анализ материалов проведенных исследований позволяет сделать следующие выводы:

– первую позицию по общему уровню жизнестойкости занимают студенты КНИТУ технической специальности – 93,4 балла, вторую – воспитанники КДС – 85,5 балла и третью (53,9 балла) – студенты КНИТУ гуманитарных специальностей при среднем значении нормы по тесту – 80,72 балла;

– выбор здоровьеориентированной стратегии зависит от большого количества социальных и культурных факторов, в том числе и от направленности образования, степени религиозности, уровня жизнестойкости, уровня витальной компетентности, ориентации на определенный социокультурный эталон и т.д. Высший – сберегающе-резервирующий – тип стратегии здоровьеориентированности показали православные студенты КНИТУ технической специальности и воспитанники КДС. Вторая позиция и придерживающийся тип здоровьеориентированности выявлен среди студентов гуманитарных специальностей КНИТУ. Индифферентный тип стратегии не выявлен среди исследовательских подгрупп;

– интервьюирование показало, что студенты КНИТУ технологической и студенты гуманитарной профессиональной направленности мужского пола исходят из материально-целевых смыслов. Гуманитарии женского пола склонны к интегрированным смыслам с тенденцией к материально-целевым. Воспитанники КДС продемонстрировали однозначное преобладание духовно-ценностных смыслов здоровьесберегающего поведения;

– здоровьсберегающие практики студентов гуманитарной специальности КНИТУ наиболее разнообразны, к ним относятся оздоровительные медицинские, легитимные, нетрадиционные практики, духовные практики оздоровления и различные способы самолечения;

– здоровьсберегающие практики воспитанников КДС максимально близки к локальному социокультурному эталону и определены религиозным мировосприятием: православные, псевдоправославные практики оздоровительной и сохранительной направленности, легитимные;

– студенты технической специальности КНИТУ чаще всего применяют оздоровительные практики, нацеленные на приумножение ресурсов здоровья, такие как

медицинские, легитимные и реже – нетрадиционные;

– по уровню витальной метакомпетентности первую позицию занимают студенты КНИТУ технических специальностей женского пола и студенты КДС пастырского факультета, демонстрирующие оптимальный уровень. Второй – управляемый уровень – характерен для студентов технической специальности мужского пола и гуманитариев женского. Третью позицию занимают студенты гуманитарного профиля мужского пола со стандартизированным уровнем витальной метакомпетентности. Никто из студентов не показал минимальный – базовый уровень компетентности;

– студенты КДС и студенты мужского пола гуманитарных специальностей КНИТУ ориентированы на локальный социокультурный эталон здоровья, а студенты технических специальностей и студенты гуманитарии женского пола подтвердили приверженность к универсальному социокультурному эталону;

– социальные представления верующих студентов о здоровье исходят из следующих подходов: нормоцентрический подход – негативная дефиниция, нормоцентрический подход – положительная дефиниция; системно-холистический подход, аксиологический подход, инструментальный подход, адаптационный подход;

– выявлено, что доминирующим подходом к здоровью среди православных студентов оказался нормоцентрический с положительной дефиницией (все студенты, за исключением гуманитариев мужского пола, понимающих здоровье через негативную дефиницию);

– инструментальный подход к здоровью продемонстрировали студенты технических и гуманитарных специальностей КНИТУ и мужского, и женского пола;

– студенты КДС пастырского факультета относятся к здоровью, как к ценности (аксиологический подход). Выявлена разница между воспитанниками старших и младших курсов КДС. Более взрослые студенты склонны к системно-холистической интерпретации здоровья, а 1–2 курсы – к адаптационной, где здоровье – это равновесие между личным и социальным, внутренним и внешним и т.п. Приверженцами системно-холистического подхода оказались все студенты КНИТУ, кроме гуманитариев мужского пола, показавших адаптационный подход к категории «здоровье»;

– студенты технических и гуманитарных специальностей КНИТУ, кроме гуманитариев женского пола интерпретируют болезнь как случайность. Гуманитарии мужского пола склоны к пониманию болезни как неизбежности. Воспитанники КДС обозначили болезнь как испытание, чуть реже – наказание.

Таким образом, следует подчеркнуть, что на современном этапе, на фоне постоянных социокультурных трансформаций, когда индивиду особенно тяжело самоидентифицироваться, идентифицировать значимых других, сформировать собственные модели поведения в рамках определенного культурного эталона, важно по достоинству оценить значимость социокультурных модусов в пространстве реализации здоровьесберегающих практик, витальном поведении и жизнестойкости молодежи.

Список литературы

1. Ипатова Л.П. Типы религиозного обращения в православие женщин в современной России: автореф. дис. … кандид. социол. наук: 22.00.06. – М., 2006. – С.11.

2. Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Тест жизнестойкости. – М.: Смысл, 2006. – 63 с.

3. Молодежь в России // Доклад ООН UNTG. – М., 2010. – С. 38. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.unrussia.ru/sites/default/files/doc/youth_in_Russia_Executive_Summary_rus.pdf (Дата обращения: 1.11.13).

4. Савельева Ж.В. Кому принадлежит здоровье? Социологические дискуссии и масс-медийные интерпретации // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2013. – Т. 16. – № 2. – С. 139.

5. Забота о здоровье. Опрос граждан РФ от 30 июня 2013 года // Фонд Общественное мнение. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fom.ru/obshchestvo/10984 (Дата обращения: 17.10.13.).

References

1. Ipatova L.P. *Tipy religioznogo obrashhenija v pravoslavie zhenshhin v sovremennoj Rossii*: avtoref. dis. … kandid. soc. nauk: 22.00.06, Moscow, 2006, pp. 11.

2. Leont'ev D.A., Rasskazova E.I. Test zhiznestojkosti, Moscow, 2006, pp. 63.

3. Molodezh' v Rossii. Doklad OON UNTG, Moscow, 2010, pp. 38. Available at: www.unrussia.ru/sites/default/files/doc/youth_in_Russia_Executive_Summary_rus.pdf (accessed 1 November 2013).

4. Savel'eva Z.V. *Komu prinadlezhit zdorov'e? Sociologicheskie diskussii i mass-medijnye interpretacii*, *Zhurnal sociologii i social'noj antropologii*, Vol. 16, no. 2, 2013, pp. 139.

5. Zabota o zdorov'e. Opros grazhdan R.F., Fond Obshhestvennoe mnenie. Available at: www.fom.ru/obshchestvo/10984 (accessed 7 October 2013).

Рецензенты:

Тузиков А.Р., д.соц.н., профессор кафедры ГМУС, Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань;

Савельева Ж.В., д.соц.н., профессор кафедры ГМУС, КНИТУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

УДК 800.879.141

ЭКОЛИНГВИСТИКА КАК РАЗДЕЛ ЯЗЫКОЗНАНИЯ

Нурушева Д.А.

Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, e-mail: diana.amirov@yandex.ru

Эколингвистика рассматривает язык в аспекте взаимодействия. Она представляет собой некий акт взаимодействия между отдельно взятыми языками или же акты взаимодействия, которые возникают между людьми и нациями при помощи языка. Для эколингвистики объектом является естественная среда для естественных языков. Развитие эколингвистики как нового научного направления в языкознании позволяет рассматривать проблемы взаимодействия языка и общества, привлекая знания из различных научных областей: психологии, социологии, философии. Эколингвистика стремится к очищению окружающей среды чисто лингвистическими средствами. Помогая осознать механизмы обострения конфликтов и возникновения споров, эколингвистика пытается способствовать мирному сосуществованию людей в различных социальных группах и в обществе. Экологическая лингвистика занимается исследованием процессов вытеснения или выживания между конкурирующими языками в определенном пространстве, будь то сознание отдельного человека или какое-либо общество.

Ключевые слова: эколингвистика, биолингвистика, микроэколингвистика, макроэколингвистика, языковая экология, экологическая лингвистика

ECOLINGUISTICS AS PART LINGUISTICS

Nurusheva D.A.

Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak, e-mail: diana.amirov@yandex.ru

Ecolinguistics considers the language in interaction. Ecolinguistics represents an act of interaction between individual languages or acts of interactions that occur between people and nations through language. For Ecolinguistics object is the natural environment for natural languages. Development of ecolinguistics as a new scientific field of linguistics allows us to consider the problem of interaction of language and society, drawing knowledge from variousscientific disciplines: psychology, sociology, philosophy. Ecolinguistics tends to purify the environment purely linguistic means. Helping to realize the mechanisms of exacerbation of conflicts and disputes, ekolinguistics trying to promote the peaceful coexistence of people in different social groups in society. Ecological linguistics studies the processes of replacement or survival between the competing languages in a certain space, whether the consciousness of the individual or any society.

Keywords: ecolinguistics, biolinguistics, microecolinguistics, macroecolinguistics, language ecology, ecological linguistics

В настоящее время чаще всего под экологическими вопросами ошибочно понимаются прежде всего вопросы охраны окружающей среды. Во многом такое смешение смысла произошло вследствие все более ощутимого влияния человека на окружающую среду, однако необходимо разделять понятия ecological («относящееся к науке экологии») и environmental («относящееся к окружающей среде»). Всеобщее внимание к экологии повлекло за собой расширение первоначально довольно четко обозначенной Эрнстом Геккелем области знаний (исключительно биологических) на другие естественнонаучные и даже гуманитарные науки.

Язык является средой обитания социума, использующего его в качестве одного из своих кодов для хранения и передачи экологического (биосоциального) опыта. Экологическое окружение влияет на языковое поведение индивида и определяет динамику взаимодействия. По мнению Харальда Хаармана, к основным факторам («экологические переменные»), обусловливающим языковое поведение социальных групп и отдельных личностей, относятся: демографические, социальные, политические, культурные, психические, интеракционные и лингвистические.

Впервые термин «экология» по отношению к языку был представлен Джоном Тримом. Понятием «лингвистическая экология» оперировали Карл и Френсис Вогелины, которые подчеркнули важный ее аспект – необходимость рассмотрения во взаимодействии всех без исключения языков, представленных в определенном ареале: «В лингвистической экологии необходимо начинать не с определенного языка, но с определенной территории, не с избирательного внимания к нескольким языкам, а с исчерпывающего внимания ко всем языкам, представленным на данной территории» [8: 2].

Цель исследования – представить эколингвистику как раздел языкознания, дать ей общую характеристику, проанализировать труды по данной проблеме.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужили труды по языкознанию А.М. Молодкина, В.Ф. Нечипоренко, Э. Хаугена, Х. Хаармана, А. Филла.

Для реализации поставленной цели был использован теоретический анализ литературы; применялись описательный, сравнительно-исторический и сопоставительный методы.

Результаты исследования и их обсуждение

Наибольшее распространение в языкознании термин «экология» получил благодаря известному представителю американской ветви социолингвистики Эйнару Хаугену. С тех пор как была опубликована его книга «Экология языка» в 1972 г., наблюдается бурное развитие этого направления. Э. Хауген считает, что предметом экологии является исследование последствий психологической и социальной ситуации и ее влияние на данный язык. Также он впервые сформулировал проблемы экологии языка как отдельного направления путем метафоризации понятия традиционной экологии. Одно из сформированных им положений гласит, что языки, подобно биологическим видам, зарождаются, растут, изменяются, живут и умирают во взаимосвязи с другими языками и своим окружением. Подобно биологическим видам, которые находятся на грани вымирания, языки также подвергаются подобной опасности, поэтому экология языка, решая эту проблему, должна предлагать пути решения и предотвращения смерти языков [6: 325].

Благодаря идеям Э. Хаугена началось бурное развитие эколингвистики в разных направлениях. Вслед за ним понятие эколингвистики стало разрабатываться и уточняться рядом других лингвистов. Немецкий лингвист, культуролог Харальд Хаарман выделил 7 «экологических переменных», или факторов, которые определяют, по его мнению, языковое поведение как языковых групп, так и отдельных личностей: демографические, социальные, политические, культурные, психические, интеракционные и лингвистические. Данные переменные невозможно рассматривать изолированно, т.к. они связаны и взаимодействуют друг с другом и сами образуют «экологическую систему» [5: 48].

В качестве самого термина понятие «эколингвистика» было введено современным французским лингвистом востоковедом, специалистом по арабскому языку, африканским языкам и общей лингвистике Клодом Ажежем в 1985 г. С тех пор понятие «эколингвистика» используется в качестве охватывающего обозначения «все научные области исследования, которые связывают экологию с лингвистикой». При этом следует особо отличать языковую экологию, которая занимается исследованием взаимосвязей между языком и экологическими вопросами, например, биоразнообразием и проблемами окружающей среды, от экологии языков, которая посвящает себя взаимодействию между языками, в частности сохранению языкового многообразия. Экологическая лингвистика перенимает из экологии заимствованные понятия и принципы применительно к языку.

Основу экологического мышления составляет понимание системных взаимосвязей. Система – состоящее из нескольких частей целое, множество элементов, находящихся в определенных отношениях между собой. Это относится и к экологии, которая имеет своим основным объектом изучения экологические системы, т.е. любое сообщество живых существ вместе со средой их обитания, связанное с внутренним и внешним миром сложной системой взаимоотношений.

Эколингвистический анализ, во-первых, соотносит лингвистические данные с ситуацией говорения и социокультурными и социоэкономическими характеристиками языкового общества. Во-вторых, поскольку целостный подход предполагает взгляд на мир, в котором все является частью неделимого целого, эколингвистика не сводит сложные явления и системы к дуализму, а описывает все явления как:

1) взаимосвязанные (каждая единица целого связана со всеми другими единицами и с целым);

2) взаимозависимые (ипостась существования языкового явления меняется, если другое явление перестает существовать);

3) взаимодействующие (ни одна единица не влияет на другие единицы, если сама не находится под влиянием; не существует однонаправленного взаимодействия; только двустороннее, которое, однако, не означает симметрии, поскольку одна часть может доминировать над другими).

В-третьих, эколингвистика опирается на дескриптивный фрейм, который делает акцент на взаимном переходе частного и общего (универсального).

Целостный подход ведет эколингвистов к теории общих систем и понятиям открытых систем, динамики и возникновения. Данные теоретические предпосылки определяют язык как посредник между культурными и природными экосистемами, а термин динамичность описывает изменения в личностной, ситуационной и культурной реальности.

Эколингвистика – это новая ветвь языкознания, которая сформировалась на стыке социального, психологического и философского направлений в лингвистике. Эколингвистика рассматривает язык в аспекте взаимодействия. Так же, как в экологии изучается взаимодействие живых организмов между собой и с окружающим их миром,

эколингвистика рассматривает взаимодействие между языками, а также языками и их «окружением», то есть обществом, в котором они применяются.

Исходя из вышеизложенного, эколингвистику можно представить как новый раздел языкознания, который был создан по принципу зеркального отражения понятия экологии в биологии, изначальным значением которого является исследование взаимоотношения организмов между собой и окружающей средой [7: 93].

По мнению А.А. Полухина, осознание феномена эколингвистики невозможно без рассмотрения современных философских взглядов на существующие экологические проблемы. Именно развитие философской мысли, ее неоклассичность дают ключ к пониманию эколингвистики в цепочке экологизации и энвайроментализации научного знания на пути к системному (холистическому, синергетическому) повороту в науке в условиях построения новых философских систем и парадигм мышления [3: 7].

Эколингвистику традиционно подразделяют на макро- и микроэколингвистику. Макроэколингвистика сосредоточивает основное внимание на вопросах общественной, государственной, региональной и мировой значимости. Микроэколингвистика предполагает выдвижение на первый план исследования речевых и языковых фактов с учетом факторов эколингвистического порядка с привлечением концептуальных аспектов теории языковых контактов, социолингвистики, социокультурной антропологии, психолингвистики [1: 5].

В.Ф. Нечипоренко включает в эколингвистику и биолингвистику. Он акцентирует внимание на том, что «эколингвистика подчиняет себе биологическую лингвистику и рассматривает последнюю как один из ее внутренних взаимоувязанных компонентов». Отметим, что под биолингвистикой автор понимает «науку о взаимоотношениях, взаимосвязях материального и духовного (психического) начал в человеческом организме» [2: 74]

Австрийский лингвист Алвин Филл разработал четкую терминологию применительно к разным областям эколингвистики:

- эколингвистика (Ecolinguistics) – общий термин для всех областей исследований, которые объединяют экологию и лингвистику;
- экология языка (языков) (Ecology of language(s)) исследует взаимодействие между языками (с целью сохранения языкового многообразия);
- экологическая лингвистика (Ecological linguistics) накладывает термины и принципы экологии на язык (например, понятие экосистемы);
- лингвистическая (языковая) экология (Language ecology, linguistic ecology) изучает взаимосвязь между языком и «экологическими» вопросами.

Заключение

Обобщая вышесказанное, в эколингвистике можно выделить два направления:

- экология языка (по Э. Хаугену), которая метафорически переносит на язык экологические понятия (само понятие экологии, окружения, экосистемы): работы В. Трампе, А. Филла, И. Шторк, П. Финке;
- языковая экология (по М. Халлидею), в которой языки и тексты рассматриваются с точки зрения их «экологичности» и исследуется роль языка в описании проблем окружающего мира – подчеркивание и усиление их или решение: труды М. Деринга, П. Мюльхойслера.

Если структурная лингвистика разделяет язык на отдельные элементы, изучает оппозиции этих единиц, разграничивает синхронию и диахронию, язык и речь, то экологическая лингвистика подчеркивает вместо разделения связь элементов, вместо оппозиций их отношения и избегает разграничения синхронии и диахронии. В структурализме значение элемента определяется его положением в системе. Система – нечто скорее статичное, где каждое изменение влечет за собой изменение равновесия всей системы. Напротив, экосистема – открытая, живая, динамичная структура. Главный объект исследования эколингвистики – не состояние или развитие, не отношения между элементами, а сами процессы и их взаимодействие, приводящее к изменению элементов.

В отличие от исторического языкознания, которое изучает влияние одного языка на другой в процессе их развития или индивидуальное развитие языков, экологическая лингвистика занимается исследованием процессов вытеснения или выживания между конкурирующими языками в определенном пространстве, будь то сознание отдельного человека или какое-либо общество.

По сравнению с прагматикой, для которой язык является средством коммуникации для обмена знаниями, влияния на других людей, эколингвистика изучает функции языка, которые не исчерпываются простым обменом «речевыми актами». Функция языка, состоящая в установлении связи между людьми, приобретает большее значение, чем просьба, объяснение, вопрос. Эколингвистика изучает роль языка как инструмента поддержания общности, функционирование этого инструмента в конкретных ситуациях общения. Помогая осознать механизмы

обострения конфликтов и возникновения вопросов, эколингвистика пытается способствовать мирному сосуществованию людей в различных социальных группах и в обществе [4: 78].

Одним из важнейших критериев экологичности языковых единиц является их соотнесенность с антропоцентризмом. Эколингвистический подход предполагает свою трактовку антропоцентризма, которая отличается критическим отношением к антропоцентрическому фактору, считая, что он порождает различные эколингвистические проблемы: андроцентризм, идеологию неисчерпаемости природных ресурсов, категоризацию мира с точки зрения человека. Антропоцентризм проявляется и в языковой номинации явлений действительности, рассмотрении их с точки зрения полезности и бесполезности для человека. К антропоцентризму относится и стратегия дистанцирования, подчеркивающая отграничение человека от природы. Если в период становления человечества такой подход к природе был необходим для выживания людей как вида, то в настоящее время раскрытие языковых манифестаций данных проблем будет способствовать, с одной стороны, большей осведомленности общества о существовании данных проблем, с другой – их решению.

Эколингвистика потому и названа экологической лингвистикой, что стремится к очищению окружающей среды лингвистическими, языковыми средствами. Мудрое человеческое слово способно обратить многое на пользу всего человечества.

Список литературы

1. Молодкин А.М., Максимова С.Ю. О некоторых эколингвистических подходах к исследованию вопросов языковых контактов и языковой эволюции // Эколингвистика: теория, проблемы, методы: межвузовский сборник научных трудов / под ред. А.М. Молодкина. – Саратов: Научная книга, 2003. – 329 с.

2. Нечипоренко В.Ф. Лингвофилософские основы эколингвистики. – Калуга: Калужская облорганизация Союза журналистов России, 1998. – 210 с.

3. Полухин А.А. Современное языкознание и экологическое мышление // Сборник научных работ преподавателей и студентов факультета филологии: научное издание / сост. Н.М. Дмитрова. – СПб.: РИО ГПА, 2009. – С.65-73

4. Шапочкин Д.В. Политический дискурс: когнитивный аспект: монография. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2012. – 260 с.

5. Haarman H. Weltgeschichte der Sprachen. Von der Fruhzeit des Menschen bis zur Gegenwart. – Munich: Becksche Reihe, 2006.

6. Haugen E. The Ecology of Language, in: Fill / A. Muhlhausler, P. The Ecolinguistics Reader. Language, Ecology and Environment. – London, New York, 2001.

7. Meyer-Abich K.M. Praktische Naturphilisophie. Erinnerung an einen vergessenen Traum. – Munchen, 1997.

8. Voegilin C.F., Voegilin F.M. Languages of the world: Native America Fascicle One, Anthropological Linguistics, 6 (6), 1964.

References

1. Molodkin A.M., Maximov S.Y. Some ekolinguistics approaches to the study ofissues of language contact and language evolution // Ekolinguistics: theory, problems, methods. Interuniversity collection of scientific papers / ed. AM Molodkina. SaratovAcademic Book, 2003. 329 p.

2. Nechyporenko V.F. Lingvophilosophy ekolinguistics basis. Kaluga Kalugaoblorganization Russian Union of Journalists, 1998. 210 p.

3. Poluhin A.A. Modern Linguistics and ecological thinking // Collection of scientific works of teachers and students of the Faculty of Philology: Scientific publication / comp. N.M. Dmitrov. St. Petersburg.: RIO SBS 2009. pp. 65–73.

4. Shapochkin D.V. Political discourse: cognitive aspect: monograph. Tyumen Univ TSU2012. 260 p.

5. Haarman H. Weltgeschichte der Sprachen. Von der Fruhzeit des Menschen bis zur Gegenwart. Munich: Becksche Reihe, 2006.

6. Haugen E. The Ecology of Language, in: Fill / A. Muhlhausler, P. The Ecolinguistics Reader. Language, Ecology and Environment. London, New York, 2001.

7. Meyer-Abich K.M. Praktische Naturphilisophie. Erinnerung an einen vergessenen Traum. Munchen, 1997.

8. Voegilin C.F., Voegilin F.M. Languages of the world: Native America Fascicle One, Anthropological Linguistics, 6 (6), 1964.

Рецензенты:

Ишбаев К.Г., д.фил.н., профессор, заведующий отделом социальных и гуманитарных наук Института прикладных исследований Академии наук Республики Башкортостан, г. Уфа;

Саляхова З.И., д.фил.н., декан факультета башкирской филологии, СФ БашГУ, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.

(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.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

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 40702810700540002324

Банк получателя: Нижегородский филиал ОАО «Банк Москвы» г. Нижний Новгород

к/с 30101810100000000832

БИК 042282832

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. №	40702810700540002324
Банк получателя	БИК	042282832
Нижегородский филиал ОАО «Банк Москвы» г. Нижний Новгород	к/с	30101810100000000832

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.