ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 6 2013
Часть 3

Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
РИНЦ (2011) – 0,144

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 30.04.2013

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

Технический редактор
Кулакова Г.А.
Корректор
Соколова Ю.А.

Усл. печ. л. 35,88.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2013/06
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2013 **18+**

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» 2013

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 6 2013
Part 3
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

МАТЕРИАЛЫ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ
Алфимова Н.И., Шаповалов Н.Н. 525

ВНЕЗАПНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ СИСТЕМЫ
Бейсембаев К.М., Шманов М.Н., Жетесов С.С., Мендикенов К.К., Абдугалиева Г.Б. 530

ВЛИЯНИЕ ПЛАНОВОЙ ГЕОМЕТРИИ РЕЧНОГО РУСЛА НА ДИФФУЗИЮ И ДИСПЕРСИЮ ПРИМЕСИ
Волынов М.А. 535

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ВО ВПУСКНОМ ТРАКТЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
Жаров А.В., Чаплиц А.Д., Крайнов А.А., Павлов А.А. 541

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ РАСТВОРЕНИЯ И ВЫНОСА СОЛЕЙ ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ В ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОРОДАХ
Магомедова А.В., Иванов В.В. 546

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРНОГО ФАКТОРА НА КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ФАЗ ТВЁРДЫХ РАСТВОРОВ СИСТЕМЫ $BaTiO_3$–$CaTiO_3$
Нестеров А.А., Панич А.Е., Васильев И.В., Доля В.К. 551

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ БЕЗ ИЗБЫТОЧНЫХ СВЯЗЕЙ
Пивоваров А.О. 556

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЛИКА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
Припадчев А.Д., Межуева Л.В., Султанов Н.З. 561

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ
Серёдкин А.Н. 565

РАЗРАБОТКА БАНКА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
Серёдкин А.Н., Виноградова Г.Л. 570

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД В АВТОКЛАВЕ
Стась Н.Ф. 574

Физико-математические науки

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ ПРОПУСКАНИЯ РАСТВОРОВ ЛИТИЕВЫХ СОЛЕЙ ДИ-2-ЭТИЛГЕКСИЛФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ
Ларионов В.В. 579

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ HYDROCHARIS MORSUS-RANAE L. (СЕМ. HYDROCHARITACEAE JUSS.)
Алябышева Е.А. 582

СОСТАВ И СТРУКТУРА ИХТИОЦЕНОЗОВ КРУПНЫХ ПРИТОКОВ РЕКИ КАМА
Андреева Т.В. 587

СТРУКТУРНО-ЖИДКОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФОУЗЛА
В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ И В УСЛОВИЯХ ОЗОНО- И ФИТОТЕРАПИИ
Горчакова О.В., Горчаков В.Н. 591

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИПОЕВОЙ
КИСЛОТЫ НА МОДЕЛИ АДЪЮВАНТ-ИНДУЦИРОВАННОГО АРТРИТА КРЫС
Иманаева А.Я., Залялютдинова Л.Н., Цыплаков Д.Э. 596

АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗМА ЖЕНЩИН С РАЗЛИЧНЫМ
УРОВНЕМ ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА
В ТЕЧЕНИЕ ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА
Назаров Н.О., Мулик А.Б. 601

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ВИТАФОРТ» И «ВЕТОМ» НА СОСТАВ КИШЕЧНОЙ
МИКРОФЛОРЫ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ
Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С., Андреева А.В. 606

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЗНАЧЕНИЙ 2D:4D ПАЛЬЦЕВОГО ИНДЕКСА
У ДИКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ
Хайруллин Р.М., Фомина А.В., Айнуллова Н.К. 611

Географические науки

ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ
Жиренко Г.Н., Коваленко О.Ю., Овсянников Е.И. 619

Геолого-минералогические науки

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ОМУЛЕВСКОГО
ПОДНЯТИЯ, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ
Колесов Е.В., Иванов Ю.Ю., Ведерников И.Л. 623

КАРСТ РАЙОНА ПОЛАЗНЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
Мещерякова О.Ю. 628

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ МАССИВА
ПРИ КАПИЛЛЯРНОМ ДВИЖЕНИИ РАСТВОРОВ
Харитонова М.Ю., Михайлов А.Г., Вашлаев И.И. 634

Фармацевтические науки

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ МАЗИ
ПРОТИВОРЕВМАТОИДНОГО ДЕЙСТВИЯ, СОДЕРЖАЩЕЙ ДМСО
Белов П.М., Степанова Э.Ф., Огурцов Ю.А. 638

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА 2-МЕТИЛ-
И 2-СТИРИЛХИНОЛИН-4-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ
*Дубровин А.Н., Михалев А.И., Ухов С.В., Данилов Ю.Л.,
Вахрин М.И., Тихонова Н.Е.* 641

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ
РАСТВОРИМОСТИ АЦИКЛОВИРА
Жилякова Е.Т., Баскакова А.В., Новикова М.Ю. 646

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛОДОВ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ
Ковалева Л.Г., Сампиев А.М., Никифорова Е.Б., Хочава М.Р. 651

РОЛЬ ОБЪЕДИНЕННЫХ АУДИТОВ В ВЫБОРЕ ПОСТАВЩИКОВ
ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА
Пешка Р.Р., Воробьев А.Н. 656

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЙ
ИЗ ПЛОДОВ МОРКОВИ ДИКОЙ И МОРКОВИ ПОСЕВНОЙ
НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧЕК
Сигарева С.С., Василенко Ю.К. *661*

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE
ПРИ ФИТОТЕРАПИИ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ
Федько И.В., Хващевская А.А., Камбалина М.Г. *665*

Экономические науки

ПРИМЕНЕНИЕ ШТАММОВЫХ КУЛЬТУР ГРИБОВ-САПРОФИТОВ
В МЕТОДИКЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ
Баландина А.В., Одегова Т.Ф., Казаков А.В., Кузнецов Д.Б. *668*

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ
Дарманян А.П., Качалкина А.В. *673*

ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЙНОГО ПОЛЯ «ИНТЕГРИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛИНГ»
В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Калинина Н.М. *676*

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ
КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ОПЕРАТОРА СОТОВОЙ СВЯЗИ
Каминский А.В., Лукашова О.А. *680*

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЛИЩНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ
НА ОСНОВЕ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ:
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ
Клевцов В.В., Петрова Т.В. *684*

РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ МАРКЕТИНГА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ:
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ
Кошурникова Ю.Е. *688*

ФИНАНСОВО-УЧЕТНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
Куур О.В. *693*

МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ УПРАВЛЕНИЯ СВОБОДНЫМИ СРЕДСТВАМИ
НА БИРЖЕ БЛАГОДАРЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
И ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Мазай А.А. *698*

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ
Маслова С.И. *704*

СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ
АУТСОРСИНГА ИТ-ИНФРАСТРУКТУР В СОВРЕМЕННЫХ
РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ
Моисеев В.В., Булакина О.Н., Булакина Е.Н. *709*

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО КОНСАЛТИНГА
КАК КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ
СОЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
Роздольская И.В., Осадчая С.М., Ледовская М.Е. *715*

СИСТЕМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УЧЕТА: ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ
Хахонова И.И., Хахонова Н.Н. *720*

Педагогические науки

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ «ТРАДИЦИЯ»
Биктагирова Г.Ф. *725*

АНДРАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ПРОЦЕССЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ
Возгова З.В. *730*

ГОТОВНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ
Елагина В.С., Пичугова Н.П., Веденьева Н.В. *735*

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ
Кравцова Е.Ю. *740*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
Ларионов В.В., Поздеева Э.В., Толмачева Н.Д. *744*

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ КАДРОВ В РОССИИ
Мирошин Д.Г. *749*

СОДЕРЖАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ
Фирсин С.А. *754*

«СОЦИАЛЬНЫЕ ЛИФТЫ» КАК СИСТЕМА СТИМУЛОВ ЗАКОНОПОСЛУШНОГО ПОВЕДЕНИЯ ОСУЖДЕННЫХ
Чириков А.Г., Кундозерова Л.И., Силенков В.И., Остряков И.А. *759*

Психологические науки

К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ–АНДРАГОГА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФИГУРЫ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ
Коблева А.Л., Морозова Т.П. *765*

Исторические науки

ПРОФЕССОР Н.П. ГУНДОБИН (1860-1908) – ВЫДАЮЩИЙСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ УЧЁНЫЙ–ПЕДИАТР: ВКЛАД В ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА; В РАЗВИТИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ПЕДИАТРИИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ
Крачун Г.П. *769*

Филологические науки

ДЕМОНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСОНАЖИ ОСЕТИНСКОГО ФОЛЬКЛОРА
Таказов Ф.М. *778*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *783*

CONTENTS

Technical sciences

AUTOCLAVE HARDENING MATERIALS WITH USING OF TECHNOGENIC ALUMINOSILICATE RAW MATERIALS
Alfimova N.I., Shapovalov N.N. 525

SUDDEN CHANGE OF THE FORM OF SYSTEM
Beysembayev K.M., Shmanov M.H., Zhetesov S.S., Mendikenov K.K., Abdugaliyeva G.B. 530

INFLUENCE OF RIVER PLAN GEOMETRYON THE DIFFUSION AND DISPERSION PROCESES
Volynov M.A. 535

STUDY COURSE IN ROAD INTAKE TRACT OF THE MOTOR USING THE METHOD VISUALIZATION
Zharov A.V., Chaplits A.D., Kraynov A.A., Pavlov A.A. 541

NUMERICAL SOLUTION OF THE EQUATIONS OF DISSOLUTION AND REMOVAL OF SALTS IN THE FILTERING IN FRACTURED ROCKS
Magomedova A.V., Ivanov V.V. 546

EFFECT OF SIZE FACTOR ON THE CRYSTAL-CHEMICAL STRUCTURE OF PHASES SOLID SOLUTIONS $BATIO_3$–$CATIO_3$
Nesterov A.A., Panich A.E., Vasilev I.V., Dolya V.K. 551

DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION OF PLANETARY GEAR WITHOUT REDUNDANT LINKS
Pivovarov A.O. 556

THE CONCEPTUAL BASES AIRCRAFT FIGURE DESINGNING
Pripadchev A.D., Mezhueva L.V., Sultanov N.Z. 561

METHODOLOGY OF DESIGN AND INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM CREATION IN THE CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION OF REGIONAL LEVEL
Seredkin A.N. 565

DEVELOPMENT OF DATA BANK OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM BY SYSTEM OF THE AGRICULTURAL CONSUMER ORGANIZATION
Seredkin A.N., Vinogradova G.L. 570

THE IMPURITIES LEACHING FROM IRON ORES IN THE AUTOCLAVE
Stas N.F. 574

Physical and mathematical sciences

TRANSMISSION SPECTRUM SOLUTIONS LITHIUM SALTS OF DI-2-ETHYLGEXYLPHOSPHORIC ACID (D2EGPA)
Larionov V.V. 579

Biological sciences

INFLUENCE OF CONDITIONS OF GROWTH ON PRODUCTIONAL PROCESSES OF HYDROCHARIS MORSUS-RANAE L.
Aljabysheva E.A. 582

COMPOSITION AND STRUCTURE OF ICHTHYOCENOSIS FROM MAJOR TRIBUTARIES OF THE KAMA RIVER
Andreeva T.V. 587

STRUCTURAL AND FLUIDIC CHARACTERISTIC OF LYMPH NODE AT DIFFERENT AGE PERIODS AND AFTER OZONE- AND PHYTOTHERAPY
Gorchakova O.V., Gorchakov V.N. 591

STUDY OF ANTIINFLAMMATORY ACTIVITY OF LIPOIC ACID IN ADJUVANT-INDUCED ARTHRITIC RATS
Imanaeva A.Y., Zalyalyutdinova L.N., Tsyplakov D.E. 596

ADAPTATION POTENTIAL OF THE WOMEN'S ORGANISM WITH DIFFERENT LEVEL OF GENERAL NON-SPECIFIC REACTIVITY DURING THE OVARIAN-MENSTRUAL CYCLE
Nazarov N.O., Mulik A.B. 601

EFFECTS OF PROBIOTICS VITAFORT AND VETOM COMPOSITION OF INTESTINAL MICROFLORA WEANED PIGLETS
Nugumanov G.O., Khaziahmetov F.S., Andreeva A.V. 606

THE VARIABILITY OF VALUES 2D:4D DIGIT RATIOS OF WILD AND LABORATORY ANIMALS
Khayrullin R.M., Fomina A.V., Aynullova N.K. 611

Geographical science

GEODEMOGRAPHIC SITUATION IN THE NORTH CAUCASUS
Zhirenko G.N., Kovalenko O.Y., Ovsyannikov E.I. 619

Geological-mineralogical sciences

MAGNETIC PROPERTIES OF PERMIAN SEDIMENT FROM THE SOUTHERN OMULEVKA UPLIFT, NORTH-EAST RUSSIA
Kolesov E.V., Ivanov Y.Y., Vedernikov I.L. 623

THE KARST OF POLAZNA OIL DEPOSIT IN THE PERM REGION
Mescheryakova O.Y. 628

MATHEMATICAL MODELLING OF HUMIDITY OF MASSIF AT CAPILLARY MOVEMENT OF SOLUTIONS
Kharitonova M.Y., Mikhailov A.G., Vashlaev I.I. 634

Pharmaceutical sciences

DEVELOPMENT AND RESEARCH COMBINED OINTMENT OPPOSES RHEUMATOID ACTION CONTAINING DMSO
Belov P.M., Stepanova E.F., Ogurtsov Y.A. 638

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF 2-METHYL AND 2-STYRYLQUINOLINE-4-CARBOXYLIC ACIDS
Dubrovin A.N., Mikhalev A.I., Ukhov S.V., Danilov Y.L., Vakhrin M.I., Tikhonova N.E. 641

THE DEVELOPMENT PROCESS OF TECHNOLOGICAL METHODOLOGY TO INCREASED OF THE SOLUBILITY OF ACICLOVIR
Zhilyakova E.T., Baskakova A.V., Novikova M.Y. 646

THE STUDY OF ANATOMY FRUIT SOPHORA JAPONICA
Kovaleva L.G., Sampiev A.M., Nikiforova E.B., Khochava M.R. 651

JOINT SUPPLIER AUDITS AS AN ELEMENT OF SUPPLIER SELECTION PROCEDURE FOR PHARMACEUTICAL MANUFACTORY
Peshka R.R., Vorobev A.N. 656

A COMPARATIVESTUDY OF THE EFFECTOF EXTRACTS OF FRUIT AND CARROT WILD CARROT SEED ON RENAL FUNCTION
Sigareva S.S., Vasilenko Y.K. *661*

PERSPECTIVE OF PLANTS IN THE FAMILY LAMIACEAE PHYTOTHERAPY TUBERCULOSIS
Fedko I.V., Hvaschevskaya A.A., Kambalina M.G. *665*

Economic sciences

THE APPLICATION OF THE STRAIN CULTURES OF FUNGI SAPROPHYTE IN RECLAMATION METHODS OF SOILS POLLUTED BY OIL
Balandina A.V., Odegova T.F., Kazakov A.V., Kuznecov D.B. *668*

ECONOMETRICMODELING OF RUSSIANPOPULATIONEMPLOYMENT
Darmanyan A.P., Kachalkina A.V. *673*

EVOLUTION OF THE CONCEPTUAL FIELD «THE INTEGRATED CONTROLLING» IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT OF MANAGEMENT OF ECONOMIC SYSTEMS IN THE INDUSTRY
Kalinina N.M. *676*

COMPREHENSIVE ASSESSMENT AS WAY OF STRATEGY FORMATION COMPETITIVE ADVANTAGE FOR MOBILE OPERATOR
Kaminsky A.V., Lukashova O.A. *680*

IMPROVINGPUBLICHOUSINGBASED ON MORTGAGELENDING: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS
Klevtsov V.V., Petrova T.V. *684*

THE DEVELOPMENT OF THE RELATIONSHIP MARKETING CONCEPTS. THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS
Koshurnikova Y.E. *688*

FINANCIAL AND ACCOUNTING ASPECTS OF THE PROCESS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Kuur O.V. *693*

INIMIZING MANAGEMENT'S RISKS OF AVAILABLE FUNDS ON THE EXCHANGE THROUGH THE USE OF FUNDAMENTAL AND TECHNICAL ANALYZES
Mazay A.A. *698*

STATUS AND PROSPECTS OF AGRICULTURAL COOPERATION
Maslova S.I. *704*

MONITORING METHODS AND IT-OUTSORSING SYSTEMS RESEARCHING IN MODERN RUSSIA
Moiseev V.V., Bulakina O.N., Bulakina E.N. *709*

SOCIAL CONSULTING APPLICATION PRECTICE AS CULTURALLY AND HISTORICALLY DETERMINED SOCIAL TECHNOLOGY
Rosdolskaya I.V., Osadchaya S.M., Ledovskaya M.E. *715*

SYSTEM OF THE STRATEGIC ACCOUNT: FORMATION AND DEVELOPMENT
Khakhonova I.I., Khakhonova N.N. *720*

Pedagogical sciences

INTERDISCIPLINARY ANALYSIS OF THE «TRADITION» CONCEPT
Biktagirova G.F. *725*

ANDRAGOGICAL FEATURES OF PROFESSIONAL TRAINING
IN THE PROCESS OF LIFELONG PROFESSIONAL DEVELOPMENT
OF SCIENTIFIC-AND-PEDAGOGICAL PERSONNEL
Vozgova Z.V. *730*

READINESS OF TEACHER TRAINING COLLEGE TEACHERS
FOR THE ORGANIZATION OF STUDENTS RESEARCH ACTIVITY
IN THE TERMS OF THE EXPERIMENTAL GROUND
Elagina V.S., Pichugova N.P., Vedenjeva N.V. *735*

RESEACHING ACTIVITY OF THE STUDENTS AS A MEAN OF INCREASING
THE EDUCATIONAL MOTIVATION IN STUDING CHEMISTRY
Kravstova E.Y. *740*

METHODICAL TECHNIQUE REALIZATION PROBLEM-BASED LEARNING
PHYSICS IN THE TECHNICAL UNIVERSITY
Larionov V.V., Pozdeeva E.V., Tolmacheva N.D. *744*

HISTORICAL ASPECTS OF BECOMING AND DEVELOPMENT
OF SYSTEM OF WORKERS TRAINING IN RUSSIA
Miroshin D.G. *749*

CONTENTS REGIONAL INTEGRATED PHYSICAL EDUCATION
IN LEISURE ACTIVITIES FOR CHILDREN AND YOUTH
Firsin S.A. *754*

«SOCIAL LIFTS» AS SYSTEM OF INCENTIVES OF LEGISLATIVE
BEHAVIOR OF THE CONDEMNED
Chirikov A.G., Kundozerova L.I., Silenkov V.I., Ostryakov I.A. *759*

Psychological sciences

ON PROFESSIONAL COMPETENCE ANDRAGOGUE TEACHERS
AS A KEY FIGURE IN THE ADULT EDUCATION
Kobleva A.L, Morozova T.P. *765*

Historical sciences

PROFESSOR N.P. GUNDOBIN (1860-1908) IS PROMINENT DOMESTIC
SCIENTIST-PEDIATRICIAN: CONTRIBUTION TO FUNDAMENTAL SCIENCES
ON STUDY OF PROBLEMS OF CHILD'S ORGANISM; IN DEVELOPMENT
OF CLINICAL PEDIATRICS AND HEALTH OF CHILDREN CARE
Krachun G.P. *769*

Philological sciences

DEMONOLOGICAL CHARACTERS OSSETIAN FOLKLORE
Takazov F.M. *778*

RULES FOR AUTHORS *783*

УДК 691.316

МАТЕРИАЛЫ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННОГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО СЫРЬЯ

Алфимова Н.И., Шаповалов Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail:alfimovan@mail.ru

Одним из способов повышения качества силикатных материалов автоклавного твердения является увеличение удельной поверхности компонентов сырьевой смеси. Однако данная операция является неоправданной с позиции энергозатрат, в связи с чем актуальным становится использование компонентов, изначально имеющих высокую удельную поверхность, таких как отходы производства керамзитового гравия. Исследуемые отходы – это алюмосиликатные техногенные образования, которые представлены двумя видами тонкодисперсного сырья с различной термической историей. Первый вид осаждается на электрофильтрах на стадии сушки гранул при температуре 400–500 °С, второй образуется на стадии сортировки керамзитового гравия после обжига при температуре 1130–1200 °С. В ходе исследований установлено, что частичная замена кварцевого песка на отходы производства керамзита способствует образование прочных сростков из микро- и субмикрокристаллических гидросиликатов кальция, имеющих высокую дисперсность и большую поверхность соприкосновения, обеспечивающих хорошую адгезию к зернам заполнителя. Все это способствует увеличению прочности силикатного кирпича в 1,5–2 раза в сравнении с изделиями, полученными по традиционной рецептуре.

Ключевые слова: силикатный кирпич, автоклавная обработка, керамзит, техногенное сырье, алюмосиликатное сырье

AUTOCLAVE HARDENING MATERIALS WITH USING OF TECHNOGENIC ALUMINOSILICATE RAW MATERIALS

Alfimova N.I., Shapovalov N.N.

Belgorod State Technological University n.a. V.G. Shoukhov, Belgorod, e-mail:alfimovan@mail.ru

The increase of the specific surface of the raw mix components is one of a way to improve the quality of silicate autoclave hardening materials. But this operation is ungrounded from a position of power inputs that is why using of initially with high specific surface components such as production wastes of ceramic gravel becomes relevant. The studied waste is the alumosilicate technological formation, presented by two types of fine-dispersed raw materials with various thermal histories. The first type is deposited on the electric filters at the stage of drying of granules at a temperature of 400–500 °C, the second is formed at the stage of sorting of ceramic gravel after firing at a temperature of 1130–1200 °C. In the course of the investigation it has been established that the partial replacement of silica sand in the wastes from the production of clayite is conducive to the formation of strong attachments of micro- and submicrocrystalline hydrosilicate calcium with high dispersion and large contact surface that ensures good adhesion to grains of aggregate. All this promotes to the increase of strength of sand-lime brick in to 1,5–2 times in comparison with the products from a traditional recipe.

Keywords: sand-lime brick, autoclave processing, clayite, technogenic raw materials, aluminosilicate raw materials

Одним из приоритетных направлений программы улучшения качества жизни населения является жилищное строительство, и, в частности, возведение индивидуального жилья. За последние годы общий ввод жилья увеличился в 1,4 раза, ввод индивидуальных жилых домов – в 2 раза. В связи с этим испытывается острая потребность в качественных и недорогих мелкоштучных материалах.

Силикатный кирпич в настоящее время по востребованности занимают третье место среди мелкоштучных стеновых материалов [2, 7, 10]. Согласно ближайшим прогнозам [3, 7], он не только сохранит в будущем свою рыночную нишу, но его производство получит дальнейшее развитие на современном технологическом уровне.

Производство силикатных материалов во всем мире базируется на традиционной технологии, а в качестве основного компонента используется кварцевый песок, что затрудняет возможность получения высокопустотных изделий вследствие низкой прочности сырца и неоптимальной структурой матрицы. Решить эту проблему можно путем перехода на новые технологии и внедрения различных решений.

Одним из способов позволяющих повысить качество выпускаемой продукции, является увеличение удельной поверхности компонентов сырьевой смеси, что способствует повышению формуемости и прочности сырца, интенсификации автоклавной обработки и ускорению образования гидросиликатов кальция. Однако дополнительный помол компонентов известково-кремнеземистой смеси ведет к росту энергетических затрат и отрицательно сказывается на себестоимости изделия.

В настоящее время рассмотрена возможность использования в качестве компонента сырьевой смеси не только природного, но и техногенного сырья, такого как шлаки,

золы ТЭЦ [5, 6], вскрышных пород горнодобывающей промышленности [4, 8] и т.д. [9, 12 и др.], которые изначально имеют высокую удельную поверхность и не требуют дополнительных затрат на помол. Применение такого сырья позволяет расширить сырьевую базу и снизить себестоимость производства силикатных строительных материалов, а также улучшить физико-механические характеристик конечного изделия.

Нами была рассмотрена возможность применения отходов керамзитового гравия в качестве сырья для изготовления силикатного кирпича. В настоящее время по объемам потребления керамзитовый гравий занимает первое место среди легких заполнителей, его производство распространено по всей территории Российской Федерации [11].

Исследуемые отходы – это алюмосиликатные техногенные образования, которые представлены двумя видами тонкодисперсного сырья с различной термической историей. Первый вид образуется на стадии сушки гранул (пыль, осаждающаяся на электрофильтрах (КПэ)) при температуре 400–500 °С, второй – на стадии сортировки керамзитового (КПс) гравия после обжига при температуре 1130–1200 °С.

С целью рассмотрения возможности использования керамзитовой пыли в качестве компонента формовочной смеси для изготовления мелкоштучных прессованных материалов автоклавного твердения, а также выявления влияния высокотемпературного воздействия на изменение состава и свойств алюмосиликатного сырья, был проведен комплексный анализ отходов и исходной породы, используемой для производства керамзитового гравия [1]. Полученные результаты позволили выявить особенности фазово-структурного состояния исследуемого сырья в ряду термической истории «глина → керамзитовая пыль с электрофильтров → керамзитовая пыль с сортировки», заключающиеся в последовательной деструкции слоистых алюмосиликатов. Отходы производства керамзита с электрофильтров, образующиеся при температуре 400–500 °С, представлены фазами незавершенной стадии минералообразования и являются техногенными аналогами природных глинистых сланцев. Отходы производства керамзита, образующиеся на стадии сортировки керамзитового гравия, обожженного при температуре 1130–1200 °С, по своему минеральному и структурному состоянию соответствуют природным эффузивно-пирокластическим алюмосиликатным горным породам и представлены стеклофазой.

На основе установленных данных была сформулирована рабочая гипотеза исследований, заключающаяся в возможности улучшения физико-механических показателей силикатного кирпича за счет введения в состав сырьевой смеси керамзитовой пыли. При этом были выдвинуты предположения, что наибольший эффект будет достигаться при использовании того алюмосиликатного сырья, в составе которого преобладают фазы незавершенной стадии структурообразования.

Разработка составов силикатных материалов производилась путем определения необходимого количества извести, керамзитовой пыли, а также длительности и давления при изотермической выдержке в автоклаве с помощью метода математического планирования эксперимента (таблица).

Условия планирования эксперимента

Фактор		Уровень варьирования			Интервал варьирования
Натуральный вид	Код. вид	–1	0	+ 1	
Содержание керамзитовой пыли, % от песка	X_1	5	15	25	10
Длительность изотермической выдержки, ч	X_2	2	4	6	3
Давление автоклавирования, атм.	X_3	6	8	10	2
Содержание $CaO_{акт}$, мас. %	X_4	4	6	8	2

После статистической компьютерной обработки экспериментальных данных были получены зависимости физико-механических характеристик от варьируемых факторов (рис. 1).

Анализ полученных результатов показал, что использование отходов производства керамзита взамен части песка позволяет получить изделия с более высокими физико-механическими характеристиками по сравнению с изделиями, полученными по традиционной рецептуре и технологии. Известково-песчаные (контрольные) образцы с содержанием 8 мас. % $CaO_{акт}$ и запаренные при 10 атм. с длительностью изотермической выдержки 6 ч показали

прочность при сжатии 16 МПа. Введение отходов производства керамзита способствовало увеличению прочности до 100%. Так, например, замена песка на 15% пыли с электрофильтров позволяет достичь прочности 23 МПа (см. рис. 1, *1*; *б*), на 25% – 32 МПа (см. рис. 1, *1*; *в*), а при использовании пыли с сортировки – 21 и 25 МПа соответственно (см. рис. 1, *2; б, в*). При этом указанные значения были достигнуты при сокращенных параметрах автоклавной обработки.

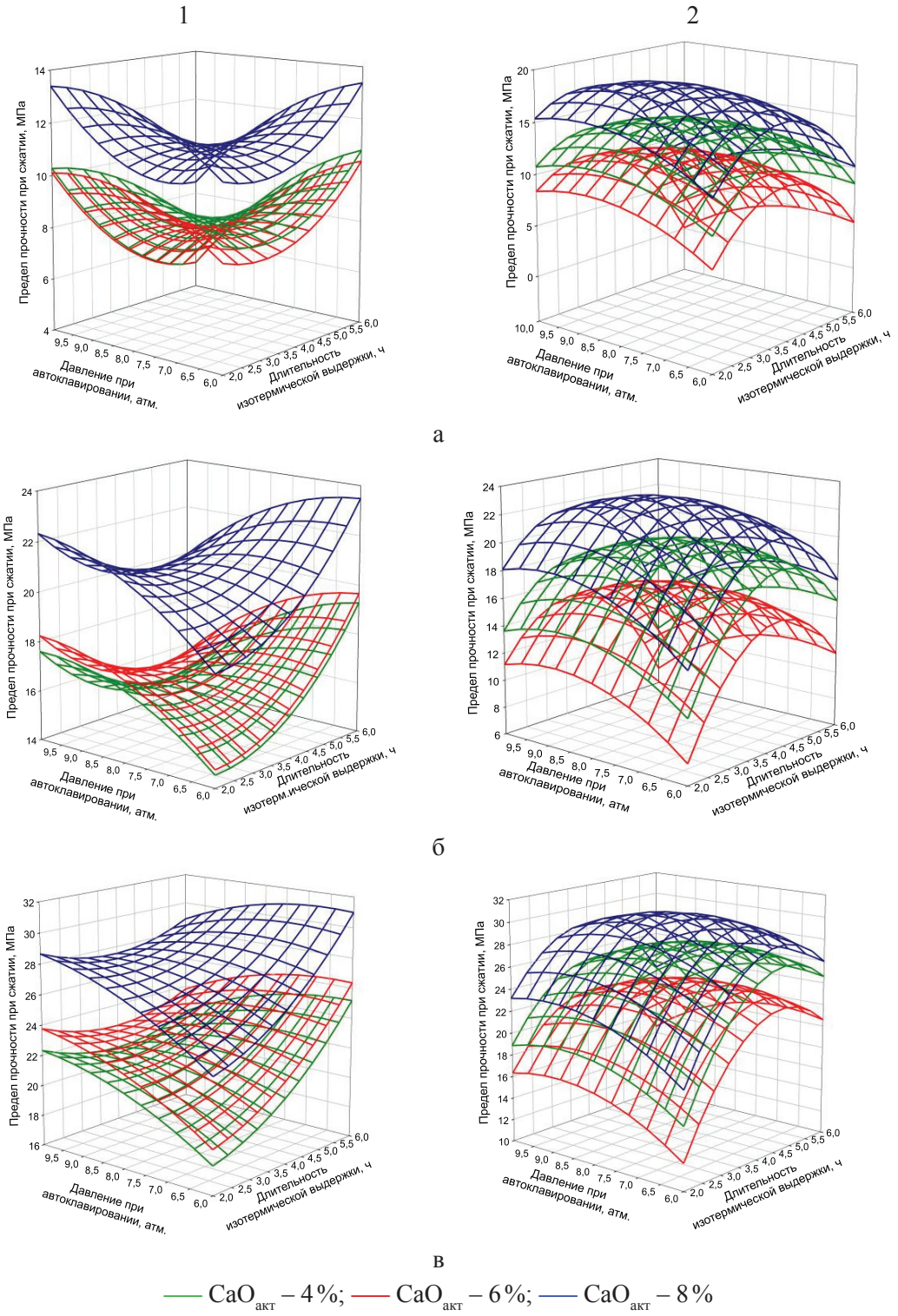
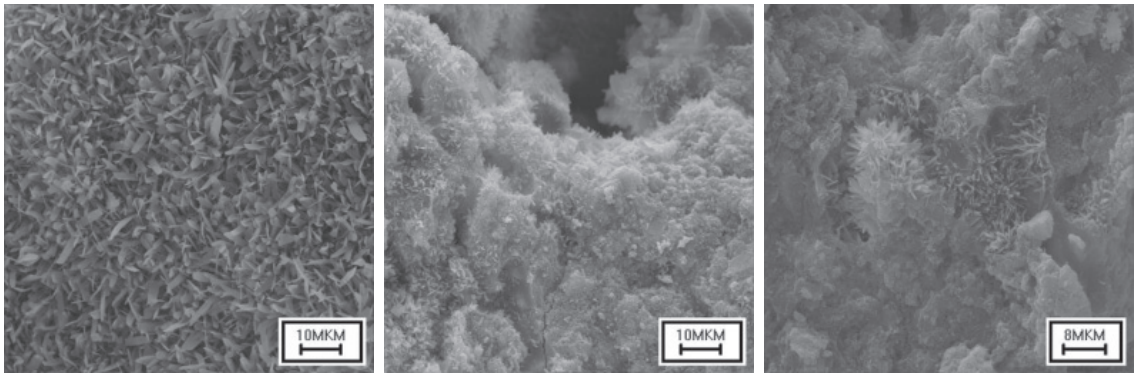


Рис. 1. Номограммы зависимости прочности при сжатии силикатных изделий от вида (1 – КПэ; 2 – КПс), содержания керамзитовой пыли (а – 5%; б – 15%; в – 25%), содержания $CaO_{акт}$, длительности изотермической выдержки и давления при автоклавировании

Исследование характера новообразований с помощью термического анализа показало, что цементирующие соединения в образцах с добавлением отходов производства керамзита так же, как и в известково-песчаных (контрольных) образцах, представлены низкоосновными гидросиликатами кальция CSH(B). На кривой ДТГ во всех образцах присутствует пик при температуре 440–460°С, соответствующий дегидратации гидроксида кальция. Однако в образцах с 25%-м содержанием отходов производства керамзита площадь пика уменьшается, что объясняется более полным связыванием извести за счет большей активности керамзитовой пыли в сравнении с кварцевым песком.

При программном разложении профиля ИК-поглощения в интервале волновых чисел 800–1300 см$^{-1}$ на элементарные спектральные профили волновые числа максимумов были соотнесены с литературными источниками. На волновом плече профиля поглощения образцов с керамзитовой пылью с электрофильтров были обнаружены полосы, соответствующие кремнекислородным слоям, цепям диортогрупп и изолированным кремнекислородным тетраэдрам. Учитывая тот факт, что высокоосновные гидросиликаты кальция представляют из себя в основном островные силикаты, обнаруженные полосы поглощения кремнекислородных тетраэдров с безмостиковой и/или с одной связью логично могут быть отнесены к структурному мотиву высокоосновных гидросиликатов кальция, в частности, α-C_2SH. Это свидетельствует о том, что частичная замена песка на алюмосиликатное сырье, представленное незавершенными фазами структурообразования, способствует формированию полиминеральной системы с новообразованиями различной основности.

Анализ характера новообразований, выполненный с помощью РЭМ-изображений, показал, что в образцах контрольного состава после автоклавирования по традиционному режиму (2 + 6 + 2, давление 10 атм.) основная масса сложена дощатыми и пластинчатыми новообразованиями, образующими сростки (рис. 2, *а*). Исходя из формы и морфологии формирующихся кристаллов, их можно отнести к микрокристаллическим низкоосновным гидросиликатам кальция тоберморитовой группы. В образцах с использованием отходов производства керамзита, прошедших автоклавирование при давлении 6 атм., наблюдается уменьшение размера новообразований (рис. 2, *б*, *в*), это можно объяснить высокой дисперсностью керамзитовой пыли, обусловливающей ее бóльшую реакционную способность при автоклавировании (значительно увеличивается растворимость силикатной и алюминатной частей, а также скорость протекающих реакций).



а б в

Рис. 2. Микроструктура новообразований силикатных образцов:
а – контрольный состав; б – состав с 25% КПэ; в– состав с 25% КПэ

Таким образом, при применении керамзитовой пыли при производстве силикатных автоклавных материалов в конечных изделиях формируется плотная матрица, созданию которой способствует образование прочных сростков из микро- и субмикрокристаллических гидросиликатов кальция, имеющих высокую дисперсность и большую поверхность соприкосновения, обеспечивающих хорошую адгезию к зернам заполнителя. Все это способствует увеличению прочности силикатных изделий в 1,5–2 раза в сравнении с изделиями, полученными по традиционной рецептуре.

Работа выполнена в рамках реализации Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 гг.

Список литературы

1. Алфимова Н.И., Черкасов В.С. Перспективы использования отходов производства керамзита в строительном материаловедении // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2010. – № 3. – С. 21–24.

2. Бажитов С.В. Конкуренция между кирпичным строительством и новыми видами строительных технологий // Строительные материалы. – 2008. – № 11. – С. 62–63.

3. Баринова Л.С. Куприянов Л.И., Миронов В.В. Силикатный кирпич в России: современное состояние и перспективы развития // Строительные материалы. – 2008. – № 11. – С. 4–9.

4. Володченко А.Н., Жуков Р.В., Алфимов С.И. Силикатные материалы на основе вскрышных пород Архангельской алмазоносной провинции // Известия вузов. Технические науки. – 2006. – № 3. – С. 67–70.

5. Воронин В.П., Заровнятных В.А., Шикирянский А.М. Эффективный силикатный кирпич на основе золы ТЭС и порошкообразной извести // Строительные материалы. – 2008. – № 8. – С 24–25.

6. Миронова А.С. Техногенное сырье в производстве стеновых и отделочных материалов // Строительные материалы. – 2010. – № 2. С. – 62–63.

7. Понамарев И.Г. Российский рынок силикатного кирпича // Строительные материалы. – 2009. – № 9. – С. 4–11.

8. Попутные продукты горнодобывающей промышленности в производстве строительных материалов / А.Н. Володченко, В.С. Лесовик, С.И. Алфимов, Р.В. Жуков // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 10. – С. 79–79.

9. Силикатный бетон на нетрадиционном сырье / А.Н. Володченко, Р.В. Жуков, Ю.В. Фоменко, С.И. Алфимов // Бетон и железобетон. – 2006. – № 6. – С. 16–18.

10. Семенов А.А. Анализ состояния российского рынка силикатного кирпича // Строительные материалы. – 2010. – № 9. – С. 4–5.

11. Семенов А.А. Состояние российского рынка керамзита // Строительные материалы. – 2010. – № 8. – С. 4–5.

12. Техногенное сырье для силикатных материалов гидратационного твердения / С.И. Алфимов, Р.В. Жуков, А.Н. Володченко, Д.В. Юрчук // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 2. – С. 59–60.

References

1. Alfimova N.I., Cherkasov V.S. Perspektivy ispol'zovanija othodov proizvodstva keramzita v stroitel'nom materialovedenii // Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova, 2010, no. 3, pp. 21–24.

2. Bazhitov S.V. Konkurencija mezhdu kirpichnym stroitel'stvom i novymi vidami stroitel'nyh tehnologij // Stroitel'nye materially, 2008, no. 11, pp. 62–63.

3. Barinova L.S. Kuprijanov L.I., Mironov V.V. Silikatnyj kirpich v Rossii: sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija // Stroitel'nye materially, 2008, no. 11, pp. 4–9.

4. Volodchenko A.N., Zhukov R.V., Alfimov S.I. Silikatnye materialy na osnove vskryshnyh porod Arhangel'skoj almazonosnoj provincii // Izvestija vuzov. Tehnicheskie nauki, 2006, no. 3, pp. 67–70.

5. Voronin V.P., Zarovnjatnyh V.A., Shikirjanskij A.M. Jeffektivnyj silikatnyj kirpich na osnove zoly TJeS i poroshkoobraznoj izvesti // Stroitel'nye materially, 2008, no. 8, pp. 24–25.

6. Mironova A.S. Tehnogennoe syr'e v proizvodstve stenovyh i otdelochnyh materialov // Stroitel'nye materially, 2010, no. 2, pp. 62–63.

7. Ponamarev I.G. Rossijskij rynok silikatnogo kirpicha // Stroitel'nye materially, 2009, no. 9, pp. 4–11.

8. Poputnye produkty gornodobyvajushhej promyshlennosti v proizvodstve stroitel'nyh materialov / A.N. Volodchenko, V.S. Lesovik, S.I. Alfimov, R.V. Zhukov // Sovremennye naukoemkie tehnologii, 2005, no. 10, pp. 79–79.

9. Silikatnyj beton na netradicionnom syr'e / A.N. Volodchenko, R.V. Zhukov, Ju.V. Fomenko, S.I. Alfimov // Beton i zhelezobeton, 2006, no. 6, pp. 16–18.

10. Semenov A.A. Analiz sostojanija rossijskogo rynka silikatnogo kirpicha // Stroitel'nye materially, 2010, no. 9, pp. 4–5.

11. Semenov A.A. Sostojanie rossijskogo rynka keramzita // Stroitel'nye materially, 2010, no. 8, pp. 4–5.

12. Tehnogennoe syr'e dlja silikatnyh materialov gidratacionnogo tverdenija / S.I. Alfimov, R.V. Zhukov, A.N. Volodchenko, D.V. Jurchuk // Sovremennye naukoemkie tehnologii, 2006, no. 2, pp. 59–60.

Рецензенты:

Логанина В.И., д.т.н., профессор кафедры «Стандартизация, сертификация и аудит качества», ФГБОУ ВПО ПГАСУ, г. Пенза;

Евтушенко Е.И., д.т.н., профессор, проректор по научной работе ФГБОУ ВПО БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 681.518

ВНЕЗАПНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ СИСТЕМЫ

Бейсембаев К.М., Шманов М.Н., Жетесов С.С., Мендикенов К.К., Абдугалиева Г.Б.
Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: Kakim08@mail.ru

Анализ известных внезапных разрушений сооружений и систем показывает, что причины аварий не однозначны. Разработаны требования и программа, моделирующая движение системы и позволяющая дать трактовку возможности внезапного изменения формы системы при накоплении критического значения повреждений (формообразований), когда происходит скачкообразный рост напряжений в их элементах, инициирующих автоколебания и аварии. Для геомеханической системы недр с движущимися выработками описаны факторы основных проявлений горного давления, обеспечивающих фиксацию формоизменений системы, которые связаны с особенностями расположения и раскрытия трещин в породах и пластах, опусканиями и подъёмами отдельных участков почвы выработок на карагандинских шахтах. Внезапное изменение формы системы способно инициировать и газодинамические явления в виде массовых обрушений пород, внезапных выбросов угля и газа. Результаты работы могут применятся при разработке систем управления лавами.

Ключевые слова: формоизменение, колебание, программа, внезапные выбросы

SUDDEN CHANGE OF THE FORM OF SYSTEM

Beysembayev K.M., Shmanov M.H., Zhetesov S.S., Mendikenov K.K., Abdugaliyeva G.B.
Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: Kakim08@mail.ru

The analysis of sudden destructions of constructions and systems is made. The reasons of accidents of these events aren't established. Requirements to the modeling program system movement are developed. She allows to allow to describe the reasons of sudden change of a form of system and constructions at accumulation of critical size of damages (form change). At this time there is spasmodic growth of tension in elements of designs, there are self-oscillations and system accidents. For geomechanical system of a subsoil with moving developments factors of the main manifestations of mountain pressure are described. They provide fixing of form change of system. These factors have communication with features of an arrangement of cracks in breeds and layers, lowerings and liftings of separate sites of the soil of developments on the Karaganda mines. Form change of system can initiate the gas dynamic phenomena in the form of mass collapses of breeds, sudden emissions of coal and gas. Results of work can will be applied by development of systems of management by faces.

Keywords: form change, fluctuation, program, sudden emissions

Современные технологии моделирования на компьютерах становятся независимыми от теоретических методов обосновывающих решения [5, 6]. Это приводит к ошибкам в результатах, особенно в прикладных исследованиях, где часто используют вычислители из приложений, например, метод конечных элементов (МКЭ). Проблемы с точностью вычислений возможны в специальных зонах, оказывающих большое влияние на состояние конструкций. Причины возникновения таких зон точно не определены, а ошибки в расчётах выявить трудно. Но они могут быть причинами внезапного разрушения сооружений, (катастрофы парка Трансвааль в России, ряд катастроф в Германии и Польше в начале 2000 годов и аварии при нефтеразработках) [2]. Их причины так и не были определены или предположены. Интересен случай в Волгограде: образование волн деформаций моста через Волгу. Причины некорректного построения расчёта из-за решателя имели место во многих сложных конструкциях, но здесь имеем факторы, принципиально не входящие в существующие регламенты и методики расчёта. По нашему мнению, они происходят из-за внезапного изменения формы всей системы. Близкие к ним расчёты на устойчивость конструкции ранее в основном относили к стержневым конструкциям или оболочкам, где указанные факторы заметны визуально. Так, по Эйлеру, изгиб стержня в форме синуса мог внезапно изменить выпуклости на впадины. Из практики известно и изменение формы тонкостенных конструкций под воздействием температуры, обычно сопровождаемое звуковыми эффектами и колебаниями [1]. Для относительно толстых конструкций визуализация затруднена, поскольку абсолютные величины деформаций невелики. Изменение формы в соответствии с физическим представлением объясняется переходом энергетического состояния системы в другое, когда прежняя уже «не выгодна». В этот момент напряжения в конструкции нелинейно возрастают и их рост вызывает изменение формы, а если конструкция тонкостенна, то и явные автоколебания системы. В работе для подтверждения новых выводов используются ссылки на ранее выполненные исследования авторов.

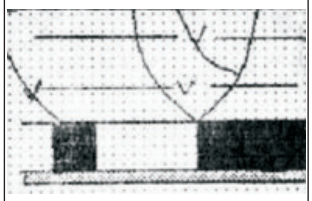
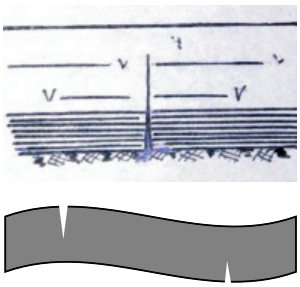
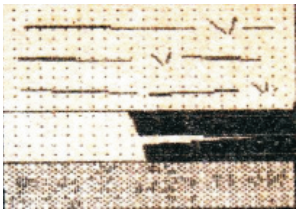
Фиксация факторов и уточнения решений

Реальный массив при подземной разработке угля лавой подвержен дезинтеграции его элементов, развитию системной трещиноватости и, несмотря на разделение, некоторой части слоёв расслоениями и поперечными трещинами во многих случаях может

быть относительно целостным и в то же время иметь достаточные степени свободы и повышенные возможности к деформациям [3, 7]. В такой системе имеются условия для внезапного изменения формы. Фиксация этого явления на практике возможна по быстро затухающему для толстостенной конструкции акустическому излучению. Модель такой геомеханической системы сложна (включает различные породы вокруг лавы и выработок до земной поверхности, схемы обрушений с зависанием консолей и сводообразованием пород). Для ряда сценариев проведено статическое решение в напряжениях и деформациях, которое заканчивается разного вида разрушением некоторого элемента, после чего автоматически рассчитывается новый сценарий. Обычно на начальном этапе напряжения изменяются не намного, причём для геомеханической системы вблизи лавы они для каждого последующего сценария несколько возрастают, а резкий их рост (здесь же требуется и повышенная точность расчёта) свидетельствует о начале бифуркации или, точнее, многозначности состояния системы [2, 5, 6]. Статические решения, учитывающие формоизменения элементов, не позволяют фиксировать колебания системы, но фиксируют циклические изменения системы, когда она повторяет своё состояние, вызывая зацикливание компьютерной программы. Чтобы создать такую программу, имеющую множество новых элементов, следует её предельно упростить и использовать комплексные решения. Мы рассмотрели пласт с нависающими над ним вначале двумя, а затем тремя консолями пород. Упрощенные конечные элементы вводились между консолями и пластом. Исследовав особенности поведения пласта и консоли, вводили дезинтеграцию пласта (постепенное разделение его на участки с различными физико-механическими свойствами (рис. 1)), что позволило оценить особенности нагружения пластовой зоны. Для ускорения расчёта консоли не разбивались сеткой, а описывались уравнениями теории упругости. В результате легко отслеживались формоизменения, волновой характер распределения нагрузки, особенности отслоений участков слоёв, их порядок в слоях, деформации и осадки участков пласта при дезинтеграции [4, 5]. Чтобы точнее описать изменяющуюся систему, следует рассматривать не только разрушение некоторых элементов системы (поперечное разрушение, отслоение), но и увеличение их подвижности за счёт скачкообразного изменения модуля деформации. Поэтому иногда вместо термина «разрушение» используется термин «формоизменение элементов», который не следует путать с формоизменением системы. Для точной оценки изменения состояния системы компьютерной модели недостаточно, и мы использовали простую стендовую модель из фотоупругого материала, что дало возможность отслеживать качество эксперимента. Затем пригрузку в компьютерной модели, имитирующую вышезалегающие породы, заменили полуплоскостью (имитация пород до поверхности земли) с соответствующими уравнениями взаимодействия полуплоскости и верхней консоли. Таким образом, имея относительно небольшой программный код и соответственно хорошие возможности контроля ошибок программирования и логики решения задачи, мы получили возможности сосредоточиться на программе фиксации формоизменений элементов (разрушений) различного вида, когда приходилось сравнивать виды разрушения и находить универсальную оценку для приоритетного выбора одного из них для каждого расчётного цикла [5, 6], а также программу автоматического учёта формоизменения и продолжения расчёта в новом состоянии, сбросив отчёт в файлы данных. Фиксация нелинейного роста напряжений происходит только тогда, когда система накапливает минимальный уровень формоизменения элементов и становится относительно свободной (предотвратить такие нарушения невозможно из-за необходимости огромных усилий управления) при этом попытки их предотвращения ведут к тому, что они возникают в других зонах. Затем напряжения уменьшаются, и система как бы стремится повторить прежнее состояние, хотя и на новом уровне. Расчётные данные приведены в [6]. Выявлены случаи смыкания поверхностей, где ранее были отслоения, что повторялось не раз. Так, статическое решение позволяет имитировать стремление системы к колебаниям. Заметим, что в компьютерных прикладных исследованиях не должна происходить потеря логики, задачи и формоизменения на отдельных участках разрушения должны надёжно фиксироваться и объясняться. Следует построить процессную модель явления, отражающую «здравый смысл», а неоднозначные результаты объяснять известными физическими принципами, так, зафиксированные некоторые отслоения могли объясняться волнообразным распространением напряжений, полученных вначале на упрощенной, а затем и на твёрдотельной модели, и, наконец, зафиксированных в шахтных условиях [7]. Но для фиксации явления следует проанализировать возможности получения подтверждающих факторов на основе заранее изученных схем основных проявлений горного давления (ОПГД) у выработок. Внача-

ле следует проверить принцип волнообразного распределения давления у обнажений. Причём его проще выявить при наличии зависающих над пластом консолей пород (рис. 1) у лав, а также при наличии выработок, пересекающих пласт, при приближении к ним лавы. При балочных решениях, когда, слои пород принимаются за балку, а пласт за их упругое основание, такое распределение легко получить аналитически. Однако для плоских и объёмных решений на основе теории упругости широко известные работы отсутствуют. Нами оно было получено и при использовании МКЭ с введением зон пластовой дезинтеграции. Таким образом, «длина волны» зависит от длины участка дезинтеграции, в призабойной зоне она короче, чем за её пределами. В таблице приведены некоторые схемы ОПГД, классифицированные ранее и полученные на основе теоретического анализа с их последующей фиксацией в шахтных условиях. Эти проявления практически не встречаются в публикациях, хотя опытным горнякам хорошо известны. Это, в частности, подъемы участков пород и опускания соседних, зияющие трещины в почве и пласте (поперек и вдоль напластования), что обосновано шахтными наблюдениями. Здесь индексы 1.1.1.2, 1.1.1.2.1, 1.1.1.2.1.2 представляют поперечный разлом пласта при опускании его участка (трещина разрыва направлена сверху вниз), 1.1.1.2.3 – трещины сверху и снизу при подъёме–опускании волнообразно деформированного пласта. Индекс 4.2.1 – отрывная трещина в груди забоя вдоль напластования чаще всего при приближении лавы к выработке, пересекающей пласт (обычно под углом к лаве до 15°), или в стенках стационарных параллельных выработок, в результате подъёма части пласта. Его подъём сопровождается опусканием другой части, и происходит видимое расхождение берегов трещины – зияние. Причина этого в том, что через пласт проходит линия относительной симметрии формообразования слоев пород (рис. 1). Т.е. если породы над линией опускаются, то под ней поднимаются.

Выкопировка из схем основных проявлений горного давления (ОПГД) на ш. Кировская, им. Костенко и др.

Индекс проявления	Характеристики основных проявлений	Основной вид проявления	Условия проявления	Причина проявления	Последствия и примечания	Способ предотвращения
1. 1.1.1-2	С комплексным развитием от пласта под углом 45° и более и в верхней части кровли под углом около 70°		Одновременное или последовательное достижение предельного напряжения на срез и изгиб	Комплекс причин 1.1.1.2 в т.ч. достижение предельного изгиба за счет ослабления сечения кровли сдвигом	Часто от наличия трещин давления, параллельных забою (возможно резкое разрушение и опускание). В стесненных условиях могут стать причиной системной трещиноватости	Комплексные методы
1.1.1.2 1.1.1.2.1. 1.1.1.2.2 1.1.1.2.1.1. 1.1.1.2.1.2 1.1.1.2.3.	Перпендикулярные напластованию: отрыва; сдвига; вдоль выработок; поперёк лав; трещины отрыва сверху и снизу		Предельный изгиб с последующим отрывом в месте его максимальных значений при волнообразном подъёме и опускании слоёв	Достижение критических пролётов вдоль оси или поперёк выработок включая и волнообразный характер деформации слоёв. Неравномерное изменение деформационных способностей основания слоёв в т.ч. за счёт выхода газа из основания	Возникновение трещины нормально напластованию от почвы к кровле или наоборот с возможным развитием по циклам подвигания в т.ч. в соседние выработки	Предупредительные меры по укреплению зоны и обеспечению постоянного наблюдения
4.2 4.2.1	Трещины вдоль напластования Отрыва		Достижение предельных напряжений отрыва в крест напластования под влиянием, в частности, волнообразного изгиба пласта		Возможность неустойчивости забоя в результате воздействия последующих нормальных и сдвиговых трещин	Анализ состояния выработки и причин деформаций

Во многом аналогична и картина трещинообразования пород снизу и сверху, что зафиксировано в схемах ОПГД. Причём это касается не только трещин давления, кратных шагу захвата комбайна (уголь в лаве вынимается последовательными полосами шириной 0,63 м), но и поперечными к слоям трещинам, имеющим существенно больший шаг, определяемый в основном изгибом пород. Зияющая трещина может открываться и закрываться как при движении лавы, так и в стационарных выработках, но зафиксировать её в последних проще, т.к. время существования трещины намного дольше. По скоростям изменения раскрытия трещины или по скоростям опускания–подъёма почвы можно судить о природе процессов в недрах [7]. Внезапные всплески напряжений могут инициировать процессы массового обрушения пород у горных выработок (ш. Абайская, 2008 г., Караганда), а также такие явления, как внезапные выбросы угля, газа и пород. Заметим, что частично эти закономерности образования системных трещин характерны не только для геомеханики выемочных работ в недрах, но и для других систем, имеющих стесненные условия деформирования и нагрузки, превышающие пределы прочности. Представление системы в виде «склеенных» элементов (рис. 2) позволяет существенно упростить и расчётные условия образования трещин, а значит, и упростить код программы, сконцентрировав анализ логики процессов вначале на основных факторах. Такую систему можно рассматривать как сплошную (при теоретическом решении), склеенную или имеющую по граням контакт – элементы (если используется МКЭ). При этом разрушения упрощенно рассматривается по 2 направлениям – по ребрам элементов. Условия разрушения также существенно упрощаются и возможно использование критерия предельных напряжений. Кроме того, для элементов объекта можно рассмотреть и формообразования внутреннего характера типа «уплотнение–разуплотнение», которое учитывается, например, скачкообразным изменением модуля деформации (упругости) и коэффициентом Пуассона. При этом резко возрастают зазоры между ядрами структуры, в которых упаковка частиц уплотняется [7]. Легко проверить и результаты решения, сравнивая их с экспериментом. Формообразования по 1, 2 в общем случае требуют изменения исходных данных в каждом расчётном цикле и соответствующего построения автоматизированного алгоритма. Причём время обработки данных программой с ростом формообразований типа 2 будет резко возрастать. Действительно, появление 2 требует его учёта за счёт преобразования матрицы линейных коэффициентов уравнений в системе расчёта МКЭ, где вычёркиваются строки и столбцы на пересечении с номером элемента. Если в следующем цикле расчёта возникло и разрушение 3, то надо вернуться к восстановлению матрицы с элементом 2, в которой учтено и 3, поскольку трещина 2 может сомкнуться и «суметь» воспринимать нагрузки сжимающего характера, т.е. в расчёте появляется лишний цикл. При увеличении количества трещин типа 2, 3 растёт число возможных схем вариантов (комбинаторик) восстановления трещин, которые надо проверить, а значит, время расчёта резко возрастёт.

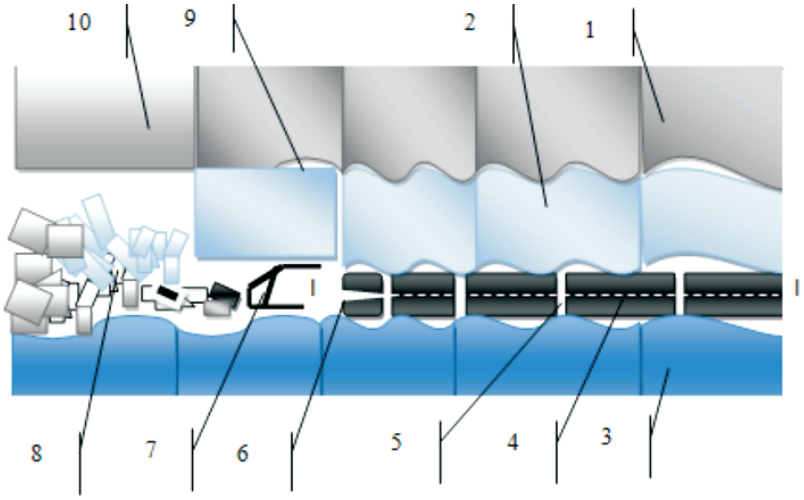


Рис. 1. Схема волнообразных деформаций в лаве:
1, 2 – породы кровли; 3 – почва; 4 – участок пласта; 5 – трещина дезинтеграции пласта; 6 – зияющая трещина; 7 – крепь; 8 – обрушенная порода; 9 – трещина отслоения; 10 – разгруженная зона пород; I–I – линия относительной симметрии

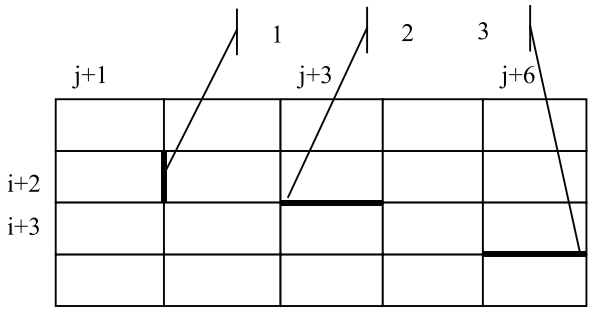


Рис. 2. Модель с системными ослаблениями, где реализуются формообразования с поперечными (1) и продольными (2) направлениями на участках оконтуренных ослаблениями

Выводы и прогнозы

Таким образом, для класса систем в которые могут входить геомеханические системы недр, сооружения и сложные конструкции, разработаны элементы позволяющие уточнить расчёт и получить модель процесса формоизменения системы в целом или на её некотором обширном участке. Внезапное изменение формы системы может прогнозироваться по расчётам программ, определяющих внезапный рост напряжений при достижении критического объёма повреждений. При этом программа расчёта должна обеспечивать учёт движения системы (подвигание работ в лаве, формоизменения закрепляющих элементов) в автоматическом режиме. В натуре этот процесс сопровождается специфическим акустическим фоном. В лаве его можно также фиксировать по проявлениям напряженного состояния массива, отражаемого в записях давления гидростоек и анализу ОПГД вокруг выработок. Не учёт этих явлений может привести к крупной аварии, внезапным газодинамическим явлениям. Заметим, что в недрах эти условия сложнее и складываются редко. Для этого система должна достичь необходимого уровня формоизменений её отдельных элементов, и в тоже время поведение системы должно сохраняться как целостной. Так, породные слои при наличии отслоений и поперечных разломов должны оставаться способными воспринимать на протяжении зоны горных работ изгибные напряжения. Это возможно в том случае, когда основная масса формоизменений в массиве имеет системный характер.

Списки литературы

1. Александров А.В., Потапов В.Д., Зылев В.Б. // Строительная механика. Книга 2. Динамика и устойчивость упругих систем. – 384 с.

2. Мельников Н.Н., Калашник А.И., Калашник Н.А. Техногенные геодинамические процессы при освоении нефтегазовых месторождений шельфа Баренцева моря // Вестник МГТУ. – 2009. – Т. 12. – № 4. – С. 601–608.

3. Сапожников В.Т. Предельно-напряженное состояние угольного пласта // Физико-технические проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. – 1988. – № 3. – С. 56–60.

4. Зональная дезинтеграция горных пород вокруг подземных выработок / Е.И. Шемякин, Б.Л. Фисенко, М.В. Курленя, В.П. Опарин, В.Н. Рева, Ф.П. Глушихин, М.А. Розенбаум, З.А. Тропп, // Физико-технические проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. – 1987. – № 1. – С. 3–8.

5. Физические и информационные аспекты формоизменения сооружений / К.М. Бейсембаев, Ю.А. Векслер, М.У. Исабеков, С. Сатаров // Вестник Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова: серия физика. – Караганда, 2006. – № 2 (42). – С. 53–62.

6. К разработке новых машинотехнологических систем и их моделей / К.М. Бейсембаев, С.А. Жакенов, С.С. Жетесов, И.Н. Демищук, М.Н. Шманов, И.Д. Тир, Н.С. Малыбаев // Уголь. – 2011. – № 4. – С. 69–71.

7. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С., Шманов М.Н. Исследование особенностей состояния горных пород в недрах // Алматы: Комплексное использование минерального сырья. – 2009. – № 3. – С. 3–11.

References

1. Aleksandrov A.V., Potapov V.D., Zylev V.B. // Stroitel'naya mexanika. Kniga 2. Dinamika i ustojchivost' uprugix sistem, 384 p.

2. Mel'nikov N.N., Kalashnik A.I., Kalashnik N.A. Texnogennye geodinamicheskie processy pri osvoenii neftegazovyx mestorozhdenij shel'fa Barenceva morya //Vestnik MGTU. 2009. T. 12, no. 4. pp. 601–608.

3. Sapozhnikov V.T. Predel'no-napryazhennoe sostoyanie ugol'nogo plasta //Fiziko-texnicheskie problemy razrabotki mestorozhdenij poleznyx iskopaemyx. 1988. no. 3. pp. 56–60.

4. Shemyakin E.I.,Fisenko B.L., Kurlenya M.V., Oparin V.P., Reva V.N., Glushixin F.P., Rozenbaum M.A., Tropp Z.A., Zonal'naya dezintegraciya gornyx porod vokrug pod-zemnyx vyrabotok //Fiziko-texnicheskie problemy razrabotki mestorozhdenij poleznyx is-kopaemyx. 1987. no. 1. pp. 3–8.

5. Bejsembaev K.M., Veksler Yu.A., Isabekov M.U., Satarov S. Fizicheskie i informacion-nye aspekty formoizmeneniya sooruzhenij // Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo universiteta im. E.A. Buketova: seriya fizika. Karaganda, 2006. no. 2 (42). pp. 53–62.

6. Bejsembaev K.M., Zhakenov S.A., Zhetesov S.S., Demishhuk I.N., Shmanov M.N., Tir I.D., Malybaev N.S. K razrabotke novyx mashinotexnologicheskix sistem i ix modelej // Ugol'. 2011. no. 4. pp. 69–71.

7. Bejsembaev K.M., Zhetesov S.S., Shmanov M.N. Issledovanie osobennostej sostoyaniya gor-nyx porod v nedrax // Almaty: Kompleksnoe ispol'zovanie mineral'nogo syr'ya. 2009. no. 3. pp. 3–11.

Рецензенты:

Грузин В.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины», Карагандинский технический университет, г. Караганда;

Глотов Б.Н., д.т.н., профессор, директор института дистанционного и заочного обучения, Карагандинский технический университет, г. Караганда.

Работа поступила в редакцию 11.04.2013.

УДК 532.543

ВЛИЯНИЕ ПЛАНОВОЙ ГЕОМЕТРИИ РЕЧНОГО РУСЛА НА ДИФФУЗИЮ И ДИСПЕРСИЮ ПРИМЕСИ

Волынов М.А.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», Москва, e-mail: v1532133@yandex.ru

В статье рассмотрено влияние плановой геометрии речного русла на процесс рассеяния примесей. Перенос примесей из одних частей речного потока в другие его части осуществляется кроме механизма турбулентной диффузии также и механизмом конвективной дисперсии. С использованием гипотезы Буссинеска и динамического уравнения для потока на повороте русла показано, что подобие течения в этом случае определяется не только числом Фруда, но также произведением степени распластанности русла на коэффициент гидравлического сопротивления. На основе обобщения лабораторных и натурных данных получены формулы для коэффициентов эффективной диффузии примесей в продольном и поперечном направлении по отношению к оси потока. Для течения на повороте русла получено условие равенства продольной и поперечной составляющих напряжения трения. Предложено выражение для коэффициента поперечной эффективной диффузии на повороте речного потока, отражающее влияние распластанности русла, радиуса поворота и коэффициента гидравлического сопротивления. Установлена степень влияния турбулентной составляющей на процесс переноса примесей. Показано, что масштаб турбулентных образований, ответственных за рассеяние примеси в распластанных руслах, соизмерим с глубиной потока. Полученные зависимости для эффективных коэффициентов продольной и поперечной диффузии позволяют производить расчеты рассеяния примесей на прямолинейных участках русел и в излучинах с использованием одномерных и двумерных идеализаций течения.

Ключевые слова: речной поток, турбулентная диффузия, конвективная дисперсия, коэффициент эффективной диффузии на прямолинейных участках и поворотах речного русла

INFLUENCE OF RIVER PLAN GEOMETRYON THE DIFFUSION AND DISPERSION PROCESES

Volynov M.A.

All-Russian research Institute of hydraulic engineering and land reclamation them A.N. Kostyakova, Moscow, e-mail: v1532133@yandex.ru

The article considered the impact of the river channel's plan geometry on the impurity's scattering process. The impurity's transfer from one parts of the flow to the others materializes by mechanisms of the turbulent diffusion and convective dispersion. Using the Bussinesq's hypothesis and the dynamic equation for the flow on the channel's bend, it was shown, that the flow dynamic similarity in this case is dependent on not only the Fruid number, but also on the relative river channel's width multiplied by the friction factor. On the base of the experimental and nature investigation data's generalization there was obtained the formulas for the coefficients of the effective impurity diffusion in longitudinal and transversal direction against the flow axis. For the flow on the channel's bend there was obtained the condition of longitudinal and transversal resistance tension components' equality. The turbulent component's level of the influence on the impurity's scattering process was obtained. It was shown, that the turbulent formations' scale, responsible for the impurity's scattering process in the width river channel were commensurate with the flow depth. The obtained effective coefficients of longitudinal and transversal diffusion's formulas let to calculate the impurity's scattering process along the straight section and the bend of river channel, using the one- and two dimensional idealization of flow.

Keywords: river flow, turbulent diffusion and convective dispersion, coefficient of effective diffusion in straight sections and bends of the river channel

Различные примеси, поступающие в речную сеть, имеют значительные периоды распада [1], что позволяет рассматривать их во многих задачах переноса как консервативные. Характерной особенностью речных потоков является их распластанность при ширине, многократно превышающей глубину. Это приводит к сравнительно быстрому выравниванию концентрации по глубине потока, что позволяет рассматривать процесс переноса как двумерный и производить расчет в рамках плановой задачи. Уравнения переноса в этом случае имеют вид [2]:

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\sum_{i=s,n}u_i\frac{\partial C}{\partial x_i}+\frac{w}{h}\left(\overline{C_H}-\overline{C_{z_0}}\right)=\sum_{i=s,n}\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial x_i}hD_i\frac{\partial C}{\partial x_i}-\sigma_s D_n\frac{\partial C}{\partial n}+\sigma_n D_s\frac{\partial C}{\partial s}+\frac{G_H-G_{z_0}}{h}+f_{\text{ист}};(1)$$

где C – средняя по глубине концентрация примеси; C_n, C_s – концентрация примеси соответственно у поверхности и вблизи дна; $h = H_{\text{ср}} - z_0$; w – гидравлическая крупность взвеси; s, n, z – криволинейные координаты соответственно продольная, поперечная и вертикальная; $\sigma_s = -\frac{1}{s}\frac{\partial n}{\partial s}$; $\sigma_n = -\frac{1}{n}\frac{\partial s}{\partial n}$; $G_H = \varepsilon_z\left(\frac{\partial \overline{C}}{\partial z}\right)_H$; $G_{z_0} = \varepsilon_z\left(\frac{\partial \overline{C}}{\partial z}\right)_{z_0}$ – поток

примеси через свободную поверхность и дно соответственно; ε – коэффициент турбулентной диффузии.

Два указанных механизма рассеяния примесей действуют одновременно и, как обычно считается, независимо один от другого. Эта независимость является в достаточной степени условной, поскольку неравномерность распределения скоростей по поперечному сечению потока тесно связана с его турбулентной структурой. Трудность анализа процесса переноса в трехмерной и даже в двухмерной постановке часто заставляют принимать одномерную модель явления и с использованием гипотезы Буссинеска суммировать эффект этих двух механизмов с помощью так называемого суммарного или эффективного коэффициента диффузии [3]

$$D_e = D_к + D_{т1}, \qquad (2)$$

где $D_к$ – слагаемое, связанное с конвективной дисперсной; $D_{т1}$ – коэффициент турбулентной диффузии.

Процесс конвективного переноса примеси в широком канале был рассчитан Дж. Элдером [4], причем установлено, что составляющая $D_к$ коэффициента эффективной диффузии при этом значительно превосходит $D_{т1}$. По результатам исследований Дж. Эйлера было установлено, что $D = 6{,}1u_*h$. Однако экспериментальные исследования показали, что числовой множитель в этом соотношении не остается постоянным, а изменяется в широких пределах от 6 до 25 и более. На величину этого коэффициента оказывает влияние не только вертикальный профиль скорости, но также плановое распределение скорости и интенсивность возникающих вторичных течений. Возможно, именно неустойчивость вторичных течений рождает наиболее крупномасштабные нерегулярности течения в потоке. В тех случаях, когда относительная ширина потока $\frac{B}{h}$ становится небольшой, система вторичных течений изменяется в зависимости от $\frac{B}{h}$, что сказывается существенно на процессах переноса. Отмечается также [5], что и коэффициент гидравлического сопротивления, характеризующий процесс переноса импульса, начинает зависеть от относительной ширины потока при $\frac{B}{h} < 25...30$. Влияние относительной ширины потока особенно сильно проявляется в условиях большой шероховатости, заметной неоднородности дна и боковых частей русла, а также при наличии поворотов потока. Наличие поворотов, неодинаковость шероховатости по смоченному периметру, влияние боковых поверхностей трения приводит к образованию интенсивных циркуляций в потоке, связанных с искривлением траекторий движущихся жидких частиц с отклонением их от направления осредненного течения.

Рассмотрим динамическое равновесие элемента потока, движущегося на повороте русла стационарно с радиусом кривизны r. Уравнение равновесия в проекции на ось x_2, совпадающую с радиусом кривизны, имеет вид

$$\frac{d}{dx_2}\left(\frac{V^2}{2g}\right) - \frac{V^2}{gr} = \frac{dh}{dx_2} + \frac{V^2}{C^2 h}, \qquad (3)$$

где V – радиальная компонента скорости течения; $\frac{dh}{dx_2}$ – поперечный уклон свободной поверхности потока; $\frac{V^2}{C^2 h}$ – поперечная компонента сил трения.

При этой записи уравнения баланса сил геометрия сечения в поперечном направлении считается не изменяющейся. Учитывая пропорциональность между $\frac{\lambda}{g}$ и $\frac{1}{C^2}$, и заменяя производную по x_2 ее оценкой, преобразуем уравнение баланса к виду

$$\frac{1}{B}\left(\frac{V^2}{2g}\right) - \frac{V^2}{gr} = \frac{h}{B} + \lambda\frac{V^2}{8gh}. \qquad (4)$$

Считая, что радиус кривизны соизмерим с шириной потока $r \sim B$ имеем

$$-\frac{V^2}{gB} = \frac{h}{B} + \lambda\frac{V^2}{8gh}. \qquad (5)$$

Отсюда уравнение баланса сил находим в критериальном виде

$$-1 = \frac{gh}{V^2} + \lambda\frac{B}{8h}. \qquad (6)$$

Таким образом, при наличии интенсивных поперечных циркуляций (вторичных течений) подобие сил определяется не только числом Фруда, но также и дополнительным критерием $\lambda\frac{B}{8h}$, что согласуется с позицией В.М. Ляхтера и А.М. Прудовского по данному вопросу [5].

При анализе данных по коэффициенту эффективной диффузии обычно сопоставляют безразмерный комплекс $\frac{D_e}{u_*h}$ с величиной $\frac{B}{h}$. С учетом полученных выше результатов был выполнен анализ лабораторных

и натурных данных по величине продольного коэффициента эффективной диффузии. Использованы данные Таллиннского политехнического института [6, Пааль] и данные других авторов. Результаты обобщения данных в координатах $\frac{D_e}{u_* h} = f\left(\lambda \frac{B}{h}\right)$ представлены на рис. 1.

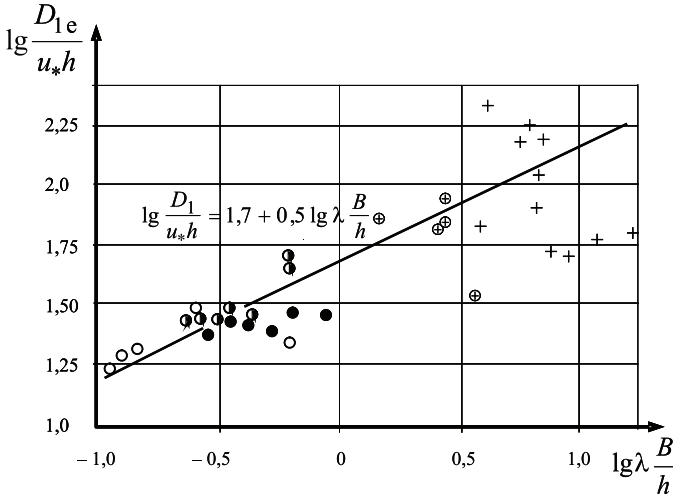


Рис. 1. Данные Таллинского политехнического института [6]:
○ — шероховатость малая;
◑ — шероховатость средняя;
● — шероховатость большая;
} лабораторные данные
⊗ — незаросшие чистые русла;
+ — русла, заросшие на 10% и менее

Данные по естественным водотокам отобраны лишь те, которые относятся к чистым и слабозаросшим руслам. Результаты лабораторных и натурных исследований (см. рис. 1) удовлетворительно аппроксимируются зависимостью

$$\lg \frac{D_{1e}}{u_* h} = 1,7 + 0,5 \lg \lambda \frac{B}{h}, \qquad (7)$$

которая может быть записана и в иной форме:

$$\frac{D_{1e}}{u_* h} = 50 \sqrt{\lambda \frac{B}{h}}. \qquad (8)$$

Зависимость получена по опытным данным в диапазоне изменения $3 < \frac{B}{h} < 20$. Можно предполагать, что при увеличении $\frac{B}{h} > 30$ степень зависимости $\frac{D_e}{u_* h}$ от $\frac{B}{h}$ будет ослабевать, однако надежных количественных данных, подтверждающих это предположение, пока не имеется.

Перенос примеси в поперечном направлении также характеризуется эффективным коэффициентом поперечной диффузии D_{2e}, который равен сумме коэффициентов поперечной дисперсии и поперечной турбулентной диффузии. Как показывают расчеты и экспериментальные исследования, интенсивность поперечного переноса значительно более низкая по сравнению с переносом в продольном направлении. По данным исследования М. Бансала [7], обобщившего обширные натурные данные, эффективный коэффициент поперечной диффузии определяется относительной шириной русла (рис. 2).

Данные могут быть аппроксимированы следующей зависимостью:

$$\frac{D_{2e}}{u_* h} \approx 2 \cdot 10^{-3} \left(\frac{B}{h}\right)^{1,5}. \qquad (9)$$

Следует отметить также, что зависимость $\frac{D_e}{u_* h}$ от $\frac{B}{h}$ при весьма больших значениях $\frac{B}{h}$ (вплоть до $\frac{B}{h} = 400 + 600$) представляется труднообъяснимой.

Ряд исследователей указывает на существенное влияние извилистости русла [8]. При извилистом русле массы жидкости на повороте находятся под действием центробежных сил, направленных по радиусу кривизны r

$$f_{\text{ц.б}} = \frac{m \cdot u^2}{r}, \qquad (10)$$

где $m = \rho h \cdot 1 \cdot 1$ – рассматриваемая масса жидкости.

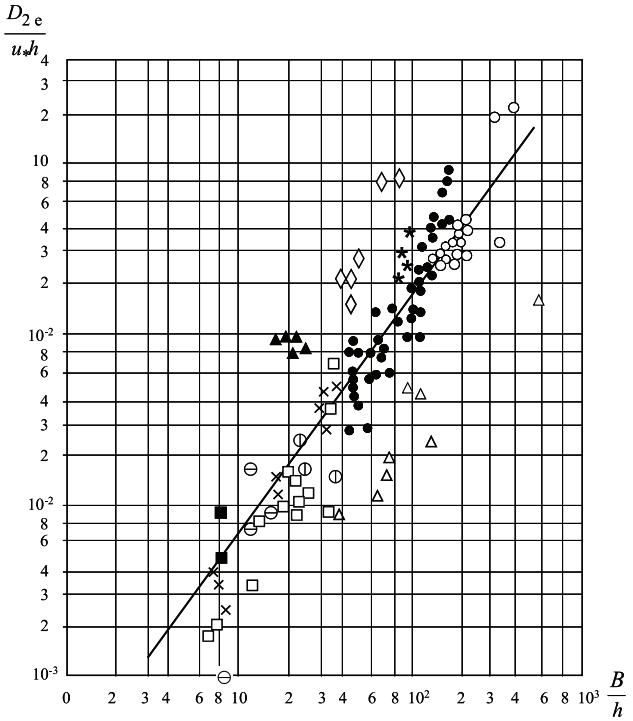


*Рис. 2. ◊— р. Миссисипи; ⦶ — р. Канзас; △— р. Смуки Хилл; ⊖— р. Салина; — р. Соломон; □ — р. Биг Блю; ● — р. Миссури; ×— р. Патуксент; ■ — р. Патомак; ▲ — р. Грин; * — р. Саут Платт*

Одновременно масса жидкости участвует в продольном движении и находится под действием продольных касательных напряжений τ_0. Сопоставим величину напряжений, возникающих от действия центробежных сил с продольными касательными напряжениями. Найдем напряжения от действия центробежных сил в виде

$$\tau_{цб} = \frac{f_{ц.б}}{1\cdot 1} = \frac{\rho\cdot h\cdot 1\cdot 1\cdot u^2}{1\cdot 1\cdot r} = \rho\frac{h}{r}\frac{8u_{*0}^2}{\lambda}, \quad (11)$$

где $u_{*0} = \sqrt{\tau_0/\rho}$ – продольная динамическая скорость.

Тогда

$$\frac{\tau_{ц.б}}{\tau_0} = \frac{8u_{*0}^2\frac{1}{\lambda}\frac{h}{r}}{u_{*0}^2} = \frac{8}{\lambda}\frac{h}{r}. \quad (12)$$

Эти напряжения равны по величине, если

$$\frac{1}{8}\lambda\frac{r}{h} = 1. \quad (13)$$

При среднем значении $\lambda \approx 0{,}03\frac{r}{h} \approx 250$ – это соотношение определяет кривизну потока, при которой продольные касательные напряжения и центробежные напряжения равны. При $\frac{r}{h} < 250$ центробежные напряжения превышают продольные касательные напряжения. Можно предположить, что поперечные составляющие пульсации скорости в этих случаях будут связаны с неустойчивостью криволинейного движения и будут определяться величиной центробежных напряжений:

$$u_2' = u_{*цб} = u_{*0}\sqrt{\frac{8}{\lambda}\frac{h}{r}}. \quad (14)$$

Поскольку вторичные течения захватывают всю ширину потока, очевидно, что масштаб турбулентности, определяющий эффективный массоперенос в этом случае, будет пропорционален ширине потока B. Тогда эффективный коэффициент диффузии оказывается связанным с интегральными параметрами потока следующим соотношением:

$$D_{2e} \sim u_2' L_{2e} \sim u_{*0} K_1 B\sqrt{\frac{8}{\lambda}\frac{h}{r}}, \quad (15)$$

где $K_1 = \frac{L_{2e}}{B}$ – отношение поперечного масштаба к ширине русла.

Таким образом, находим, что

$$\frac{D_{2e}}{u_{*0}K_1 B} \sim \sqrt{\frac{8}{\lambda}\frac{h}{r}}. \quad (16)$$

Как известно, радиус кривизны потока r для естественных водотоков может задаваться произвольно лишь в условиях лабо-

ратории. В условиях естественного водотока $r \sim K_2B$, причем для равнинных условий величина $K_2 = 5...10$ [9]. Следует отметить, что величина масштаба L_{2e} пропорциональна ширине потока, по-видимому, лишь при $B/h < 20...30$. При большей относительной ширине потока связь между масштабом возмущений и шириной потока должна теряться. (Известно, что при $B/h > 20$ процесс переноса импульса перестает зависеть от B/h). Поэтому в дальнейшем при обработке экспериментальных данных величина K_1 принималась равной 1 при $B/h < 30$. Если величина r не была известна, то она принималась по соотношению $r = K_2B$ при $K_2 = 7{,}5B$. Результаты обработки экспериментальных данных ряда авторов [10] в координатах $\frac{D_{2e}}{u_{*02}L_e} = f\sqrt{\frac{1}{\lambda}\frac{h}{r}}$ представлены на рис. 3.

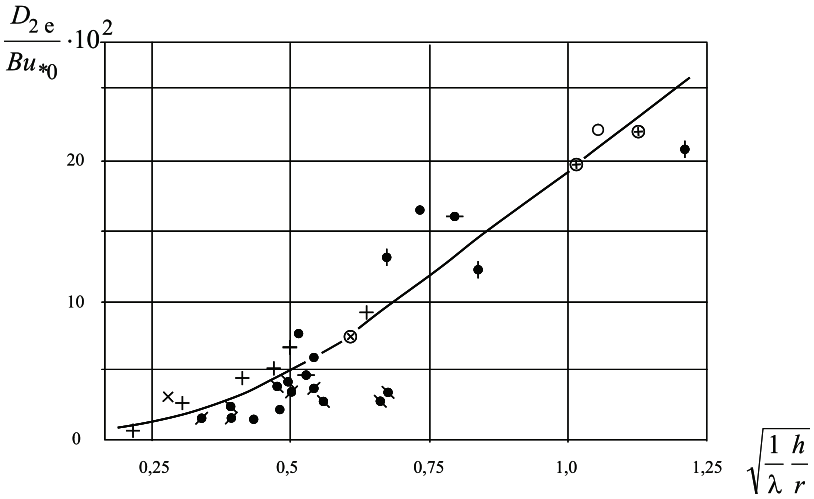


Рис. 3.
+ — данные Беатлоса (р. Атабаска); ⊕— данные Энгманна (р. Лессерслейс); ○— данные Сэйра (р. Миссури); × — данные Йоцукури (р. Миссури); ⊗ — данные Гловера (р. Колумбия). Лабораторные криволинейные каналы: ●— данные Фишера; —●— данные Энгманна; —●— данные Энгманна (ледовый режим); —●— данные Кришнапанна

Поскольку для имевшихся натурных данных не были известны значения r, при их обработке учитывалось, что

$$\frac{D_{2e}}{u_{*0}B} \sim \frac{K_1\sqrt{8}}{\sqrt{K_2}}\sqrt{\frac{1}{\lambda}\frac{h}{B}}.$$

С достаточной для натурных измерений точностью данные, приведенные на рис. 3, могут быть аппроксимированы соотношением:

$$\frac{D_{2e}}{u_{*02}L_e} = 0{,}02 + 0{,}3\left(\sqrt{\frac{1}{\lambda}\frac{h}{r}} - 0{,}4\right), \quad (17)$$

которое справедливо для $\sqrt{\frac{1}{\lambda}\frac{h}{r}} \geq 0{,}4$.

Выполненная обработка натурных данных с последующим сравнением результатов с данными лабораторных измерений позволили установить их отчетливую качественную схожесть. Количественное совпадение достигалось подбором K_1 при среднем значении $K_2 = 7{,}5$. Общая сводка результатов обработки, представленная на рис. 3, позволяет отметить хорошее согласие результатов лабораторных и натурных измерений, в том числе и для потоков с относительной шириной $B/h > 25...30$ при выборе $K_1 = 0{,}01$. Это указывает на то, что в условиях очень широкого русла масштабы возмущений, ответственных за перенос веществ в поперечном направлении, составляют $(1...2)\cdot h$. Приведенная выше аппроксимационная зависимость показывает, что при $\frac{1}{\lambda}\frac{h}{r} < 0{,}16$ центробежные напряжения становятся близкими к продольным касательным напряжениям и интенсивность возмущений и их масштаб определяются в основном параметрами продольного течения. В этих условиях поперечный перенос будет носить практически чисто диффузионный характер. Согласно имеющимся данным [10], коэффициент поперечной турбулентной диффузии в этом случае $\frac{D_{2т}}{u_{*0}h} \approx 0{,}15$, что отвечает $\frac{D_{2T}}{u_{*0}B} = 0{,}15\frac{h}{B}$.

При $\frac{B}{h} \sim 7{,}5...10$ значение коэффициента поперечной турбулентной диффузии согласуется с данными, приведенными на рис. 3.

Полученные зависимости для эффективных коэффициентов продольной и поперечной диффузии позволяют осуществлять расчеты переноса примесей в речных потоках с использованием одномерных и двумерных идеализаций явления.

Список литературы

1. Каплин В.Т. Превращение органических соединений в водоемах // Гидрохим. материалы. – 1967. – т. 45. – С. 207–226.

2. Монин А.С., Яглом А.М. Статистическая гидромеханика // Механика турбулентности. Ч. 1. – М.: Наука, 1965. – 639 с.

3. Шеренков И.А. Прикладные плановые задачи гидравлики спокойных потоков. – М.: Энергия, 1978. – 240 с.

4. Elder J.W. The dispersion of marked fluid in turbulent shear flow // J. Fluid Mech. – 1959. – № 4. – P. 544–560.

5. Лятхер В.М., Прудовский А.М. Гидравлическое моделирование. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 390 с.

6. Пааль Л.Л., Тутт М.А. О расчетах концентрации вещества загрязнения в реках при периодических выпусках сточных вод // Доклад и сообщ. по вопросам самоочищения водоемов и смешения сточных вод. – Таллин, 1967. – С. 38–45.

7. Bansal M.K. Dispersion in natural streams // J. Hudr. Div. Proc. ASCE. – 1971. – P. 1866–1867.

8. Fesher H.P. Longitudinal dispersion and turbulent mixing in open channel flow // Ann Rev. Fluid Mech. – 1973. – № 5. – P. 59–78.

9. Курдюмов Л.Д. Закономерности эрозионно-аккумулятивного процесса. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 134 с.

10. Beltaos S. Transverse mixing in natural streams // Can. Journ. Civ. Eng. – 1979. – Vol. 6. – P. 4.

References

1. Kaplin V.T. Prevrashhenie organicheskih soedinenij v vodoemah [The transformation of organic compounds in water bodies]. Moscow, Hydrochemistry mat., 1967, pp. 207–226.

2. Monin A.S.,Yaglom A.M. Statisticheskaya gidromekhanika. Mehanika turbulentnosti. T 1. [Statistical hydromechanics. Mechanics of turbulence]. Moscow: Science, 1965, 639 p.

3. Sherenkov N.A. Prikladnye planovye zadachi gidravliki spokojnyh potokov [Applications of the plane tasks of smooth flows hydraulics]. Moscow: Energiya, 1978, 240 p.

4. Elder J.W. The dispersion of marked fluid in turbulent shear flow // J. Fluid Mech., no. 4, 1959, pp. 544–560.

5. Lyather V.M. Prudovsky A.M. Gidravlicheskoe modelirovanie. [Hydraulic modeling.] Moscow: Energoatomizdat, 1984. 390 p.

6. Paal' L.L., Tutt M.A. O raschetakh kontsentratsii veshchestva zagryazneniya v rekakh pri periodicheskikh epyurakh vypuska stochnykh vod [Calculations of the substance pollution concentration in the rivers by waste water runoff] // Doklad i soobshch. po voprosam samoochishcheniya vodoemov i smesheniya stochnykh vod. Tallin. 1967, pp. 38–45.

7. Bansal M.K. Dispersion in natural streams // J. Hudr. Div. Proc. ASCE, 1971, pp. 1866–1867.

8. Fesher H.P. Longitudinal dispersion and turbulent mixing in open channel flow // Ann Rev. Fluid Mech., № 5, 1973, pp. 59–78.

9. Kurdyumov L.D. Zakonomernosti erozionno-akkumulyativnogo processa [The patterns of erosion-accumulative process]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1977, 134 p.

10. Beltaos S. Transverse mixing in natural streams // Can. Journ. Civ. Eng. v. 6, 1979, p. 4.

Рецензенты:

Боровков В.С., д.т.н., профессор кафедры гидравлики Московского государственного строительного университета, г. Москва;

Скворцов Л.С., д.т.н., генеральный директор ООО «Экотех-Москва», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 621.436.013

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ВО ВПУСКНОМ ТРАКТЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

[1]Жаров А.В., [2]Чаплиц А.Д., [1]Крайнов А.А., [1]Павлов А.А.

[1]ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный технический университет», Ярославль, e-mail: pavlovaa@list.ru;

[2]Институт технической механики Национальной академии наук Украины Национального космического агентства Украины, Днепропетровск

Совершенствование впускного тракта двигателей внутреннего сгорания заключается в выборе оптимальных форм и размеров поперечного сечения, а также длин его каналов. Оптимальные размеры каналов впускного тракта двигателя внутреннего сгорания обеспечат такие параметры течения его рабочего тела в них, при которых коэффициент наполнения будет максимально возможным на всех режимах его работы. В свою очередь без детального исследования параметров течения рабочего тела в каналах впускной системы двигателя внутреннего сгорания невозможно выполнить комплекс работ по их совершенствованию. В связи с этим целью работы является совершенствование конструкции впускного тракта автомобильных двигателей внутреннего сгорания на основе комплексного исследования его гидрогазодинамических характеристик. Для исследования используется метод визуализации. В результате применения метода визуализации выполнен комплекс исследовательских работ и приведены их результаты по изучению особенностей течения рабочего тела во впускном коллекторе малолитражного двигателя внутреннего сгорания. В результате испытаний изменена конструкция впускных каналов впускного коллектора. Приводятся результаты испытаний нового коллектора в составе автомобильного двигателя.

Ключевые слова: двигатель, впускной тракт, гидрогазодинамические характеристики, поток

STUDY COURSE IN ROAD INTAKE TRACT OF THE MOTOR USING THE METHOD VISUALIZATION

[1]Zharov A.V., [2]Chaplits A.D., [1]Kraynov A.A., [1]Pavlov A.A.

[1]FGBOU VPO «The Yaroslavl state technical university», Yaroslavl, e-mail: pavlovaa@list.ru;

[2]Institute of technical mechanics of National academy of Sciences of Ukraine of National space agency of Ukraine, Dnepropetrovsk

Improvement of the intake tract of internal combustion engines is the choice of optimal forms and the sizes of the cross-section, as well as the lengths of its channels. The optimum channel of the intake tract of an internal combustion engine will provide such parameters of the flow of working medium in them for which the content will be possible on all modes of its work. In turn, without detailed analysis of parameters of flow of working medium in the channels of the intake system of the engine of internal combustion impossible to execute a complex of works on their improvement. In connection with this, the aim is to study the flow in the inlet tract car's internal combustion engine. For research is used visualization techniques. As a result of the application of the method of visualization is made complex of research works and published their results on the study of peculiarities of the course of the working body in the intake manifold fuel-efficient internal combustion engine. As a result of testing changed design of the inlet channel of the intake manifold. Presents the results of the tests of a new reservoir in the car engine.

Keywords: engine, intake tract, hydro and gas-dynamic characteristics, stream

Важнейшей задачей при создании двигателей внутреннего сгорания (ДВС) любых типов является наполнение камеры сгорания свежим зарядом, определяемое во многом конструкцией впускного тракта. При современном уровне развития поршневых ДВС повышение коэффициента наполнения или иного технико-экономического показателя с минимальными затратами является достижением для исследователей и производителей продукции. Трехмерное течение газа внутри каналов, ограниченных твердыми стенками с поверхностями сложных форм, имеет чрезвычайно сложный характер. При их математическом описании приходится сталкиваться с все более сложными способами задания граничных условий, адекватно описывающих условия течения [3]. Именно поэтому актуальными являются исследования модельных течений, в которых влияние одного или нескольких параметров отделено от влияния остальных. Изучение таких течений на основе экспериментальных методов позволяет выделить характерные стороны явления и способствовать пониманию закономерностей реальных многопараметрических процессов. Здесь отдельной проблемой является визуализация газовых потоков в труднодоступных замкнутых полостях [1, 4, 5, 6]. При этом особое внимание следует уделить участкам, обеспечивающим топливовоздушное смесеобразование. Исходя из этого, целью работы является совершенствование кон-

струкции впускного тракта автомобильных ДВС на основе комплексного исследования его гидрогазодинамических характеристик. Решение задач по достижению поставленной цели базируется на результатах работ, приведенных в [7...9].

Исследования проводились на установке, схематично показанной на рис. 1, с использованием в качестве рабочих тел «холодного» воздуха и воды. Испытывалась впускная система двигателей с принудительным зажиганием 4Ч 7,2/6,7 (карбюраторная версия) и 4Ч 7,5/7,35 (развернутый впрыск). Серийный коллектор 1, препарированный для проведения эксперимента, был продут воздухом с целью оценки гидравлического сопротивления по каждому каналу и измерения полей скоростей и турбулентных пульсации. При продувке воздух (при давлении 10^{-7}–10^{-6} Па) подавался по трубопроводу 2 через фильтр 3 и двухкамерный карбюратор 4 с удаленным поплавком. По трубопроводу 5 на соответствующих режимах испытаний подавалась вода. Давление в модели контролировалось с помощью датчика 6 типа ИКД и *U*-образного манометра 7. Для определения расхода воздуха применялось стандартное сужающееся сопло 8. Перепад на нем измерялся с помощью датчика 9 «САПФИР», давление и температура до сопла определялись с помощью датчика 6 и термопары 10 типа *L* (ТХК). Измеренные значения регистрировались информационно-измерительной системой на базе электронно-вычислительной машины (ЭВМ). Погрешность определения расхода не превышала 1,5 %.

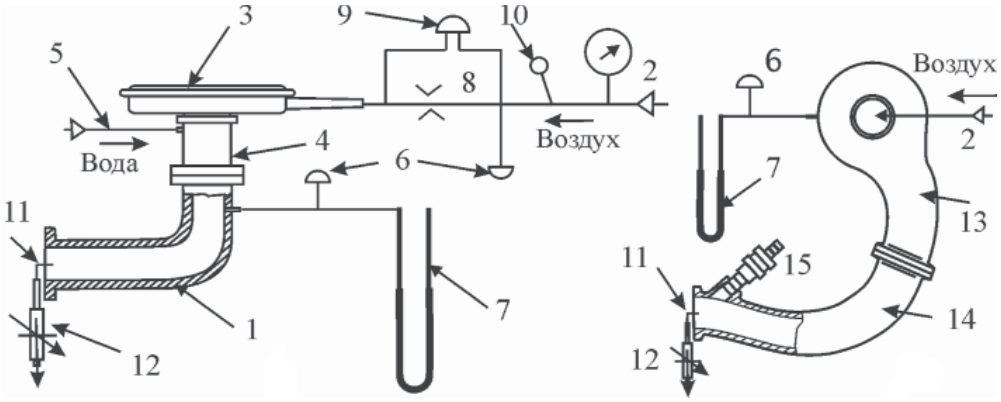


Рис. 1. Схемы испытаний:
1 – впускной коллектор; 2 – подвод воздуха; 3 – воздушный фильтр; 4 – карбюратор; 5 – подвод имитатора топлива; 6 – датчики давления; 7 – U – образный манометр; 8 – расходомерный участок; 9 – датчик перепада давления; 10 – термопара; 11 – измеритель скорости; 12 – координатное устройство; 13 – ресивер; 14 – коллектор; 15 – инжектор; а – 4Ч 7,2/6,7; б – 4Ч 7,5/7,35

Гидравлическое сопротивление впускных каналов коллектора ввиду его малости оценивалось по величине расхода воздуха при продувке каждого канала от одного базового давления.

На рис. 2 сплошной линией представлен профиль скорости в канале 4 коллектора. Неравномерность скоростей и их профилей (особенно в крайних каналах) ухудшает наполнение и разбалансирует гомогенизацию топливовоздушной смеси. На том же рисунке приведены результаты испытаний моделей впускного коллектора № 1 и № 2, усовершенствованных в процессе настоящих исследований.

Осредненная скорость и турбулентность определялись с помощью комплекта термоанемометрической аппаратуры Т-17М с измерителем 11 на основе вольфрамовой нити длиной 2 мм и диаметром 0,05 мм. Его продольное *X* и поперечное *Y* перемещения осуществлялись координатным устройством 12 с точностью до 0,1 мм. Замеры производились по вертикали и горизонтали в плоскости среза каналов диаметром 27 мм в 12 точках с шагом 2 мм. Погрешность измерения осредненной скорости не превышала 5 %.

Оптимизация локальных характеристик потока (особенно ее турбулентной составляющей) во впускных каналах особенно важна для двигателей с дозированной подачей топлива хотя бы из-за укорочения пути гомогенизации смеси. На рис. 3 показано распределение скорости в каналах впускного коллектора двигателя с развернутым впрыском 4Ч 7,5/7,35 (обозначения согласно рис. 1).

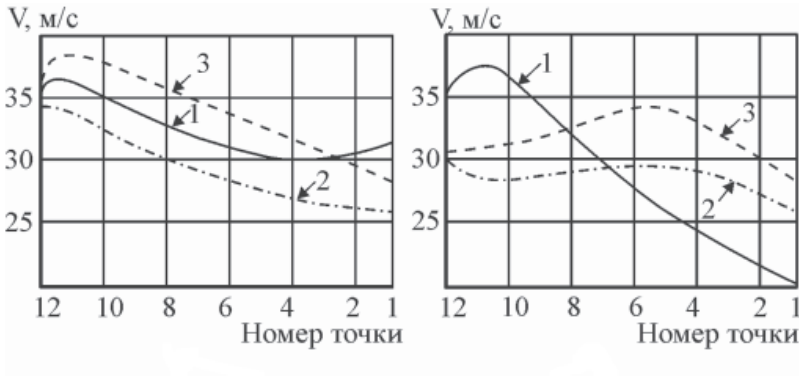


Рис. 2. Профили скорости в четвертом канале впускных коллекторов:
1 – серийный коллектор; 2 – модель коллектора № 1; 3 – модель коллектора № 2;
а – в горизонтальной; б – в вертикальной плоскости

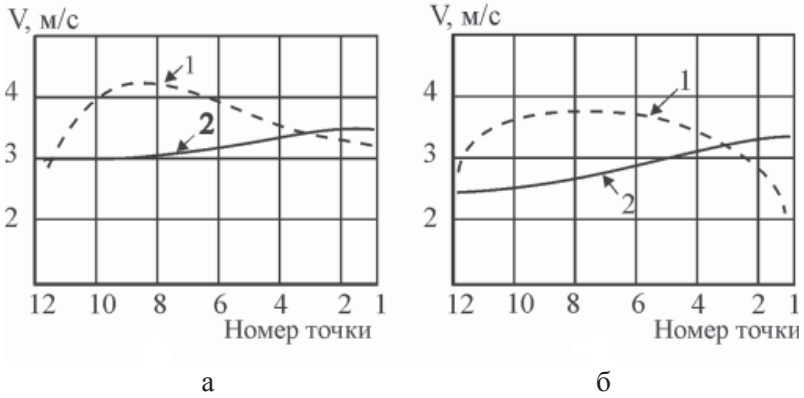


Рис. 3. Профили скорости в каналах впускного коллектора
(двигатель с развернутым впрыском 4Ч 7,5/7,35):
1 – канал № 1; 2 – канал № 4; а – в горизонтальной; б – в вертикальной плоскостях

Интенсивность турбулентности вычислялась как отношение среднеквадратичного значения пульсационной составляющей (турбулентности) к осредненной скорости.

$$E = \frac{\sqrt{\overline{U^2}}}{V}.$$

Результаты измерений представлены на рис. 4.

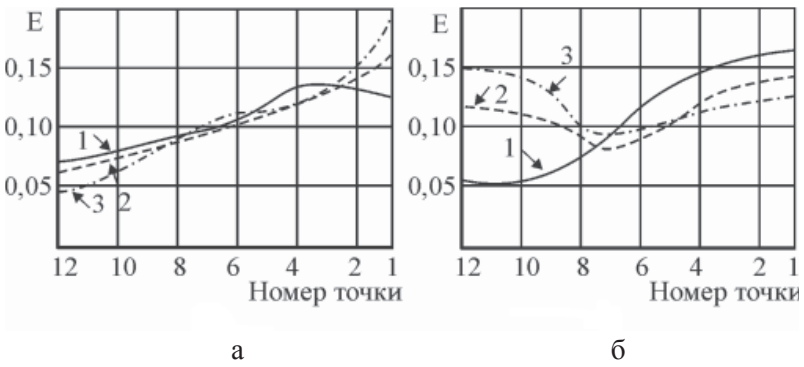
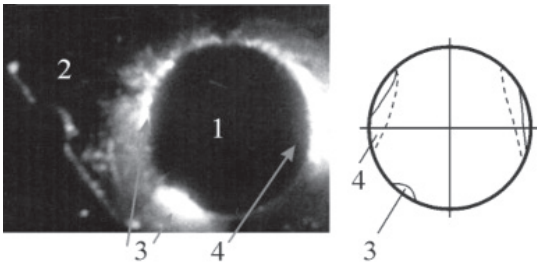


Рис. 4. Распределение интенсивности турбулентности
в четвертом канале впускного коллектора:
а – в горизонтальной; б – в вертикальной плоскости; 1 – серийный коллектор;
2 – модель № 1; 3 – модель № 2

Для визуализации течения по методу «Лазерного ножа» [2, 4] применялся аргоновый лазер 1 «ИГЛА-4» мощностью излучения 7 Вт (призма и оптическая приставка описаны в [7]). При этом лазерный луч, развернутый в плоскость, «разрезал» поток на выходе из канала коллектора (остальные каналы закрыты заглушками). Свет лазера рассеивался пленкой воды, сбегающей со стенок, и взвешенными частицами в потоке, что, в свою очередь, позволяло наблюдать структуру течения. Вода как имитатор жидкого топлива впрыскивалась в поток через карбюратор при небольшом избыточном давлении. Визуализационная картина течения «Лазерный нож» для канала 4 серийного коллектора, зафиксированная фотоаппаратом, приведена на рис. 5, где: 1 – канал, 2 – фланец коллектора. На фотографии более яркое свечение обозначает пленку топлива 3, а распределенный свет – капельножидкую фазу 4. По интенсивности свечения можно судить о концентрации жидкой фазы в потоке.



а б

Рис. 5. Визуализация течения потока газа в канале № 4 коллектора методом «Лазерного ножа»: а – фотография; б – схема течения

На рис. 6 показана визуализация картины обтекания внутренней поверхности канала № 4 в серийном коллекторе. Обозначения: 1 – нижняя половина модели; 2 – уплотнение; 3 – капли; 4 – вихревая зона; 5 – скос потока; 6 – заглушка.

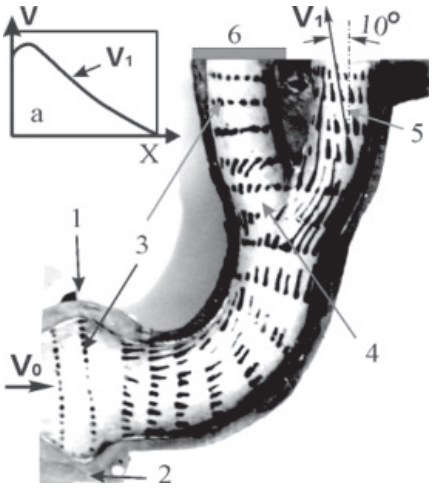


Рис. 6. Картина визуализации и схема течения в канале № 4 серийного коллектора: а – профиль скорости

На фотографии отчетливо видна вихревая зона 4 и зона скоса потока 5, наличие которых обусловливает дополнительное сопротивление и неравномерность распределения топлива по каналам. Неравномерность профиля скорости V_1 (рис. 6, а) объясняется скосом потока 5. Особый интерес представлял замер распределения капель жидкой фазы имитатора топлива по площади канала при различных режимах (рис. 7).

Подсчет взвешенных капель производился в точках замера скорости по пику электрического сигнала усилителя при охлаждении нити датчика каплей. По результатам исследования течения в серийном коллекторе была разработана новая форма его внутренних каналов с меньшим сопротивлением и выровненным профилем скоростей на выходе из каналов. Были изготовлены две модели (№ 1 и № 2) коллекторов с прежними присоединительными размерами, но с другими каналами. Для изготовления была использована запатентованная технология с применением композитных материалов [7]. Контуры внутренних каналов показаны на рис. 8.

Продувки моделей коллектора новой формы проводились с использованием тех же рабочих тел и режимов. Результаты испытаний, приведенные на рис. 2 и 3, показали уменьшение сопротивления коллектора и выравнивание поля скоростей на выходе из каналов. После продувок однофазным потоком и определения газодинамических параметров течения предпочтение было отдано модели № 2. Для этой модели проводились продувки с впрыском через карбюратор воды. При этом методом «лазерный нож» визуализировалось течение двухфазной смеси на срезе коллектора и определялось распределение жидкой фазы на выходе из каналов коллектора (рис. 7).

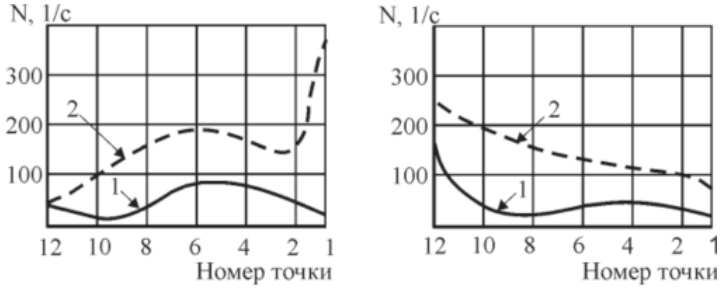


Рис. 7. Распределение капель жидкой фазы имитатора топлива на выходе из четвертого канала: а – в горизонтальной; б – в вертикальной плоскости; 1 – серийный коллектор; 2 – экспериментальная модель № 2

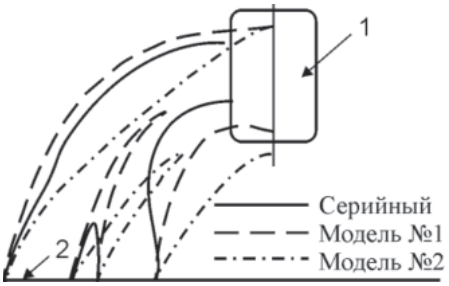


Рис. 8. Контуры внутренних каналов серийного коллектора и экспериментальных моделей: 1 – обозначен фланец карбюратора; 2 – плоскость головки блока

Моторные испытания двигателя 4Ч 7,2/6,7 показали, что применение каналов новой формы позволяет увеличить (до 3–5 %) его крутящий момент при эксплуатационных режимах его работы.

Список литературы

1. Белоконь К.Г. Визуализация структуры течения во впускных и выпускных каналах ДВС с использованием теневого прибора ИАБ-458 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kampi.ru/scitech/base/nomer10/belokon/belokon.htm (дата обращения 10.05.2012).

2. Боровой В.Я. Течение газа и теплообмен в зонах взаимодействия ударных волн с пограничным слоем. – М.: Машиностроение, 1983. – 144 с.

3. Кочетков Ю.М. Турбулентность сложных каналов // Двигатель. – М.: НИИЭАП, 2008. – № 3(57) – С. 77.

4. Ковалев П.И., Менде Н.П. Альбом сверхзвуковых течений. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, 2011.

5. Ручное огнестрельное оружие бесшумного боя. Приборы снижения уровня звука выстрела для автоматов. Проектирование и экспериментальная отработка / А.Д. Скорик, Н.А. Коновалов, О.В. Пилипенко, Ю.А. Кваша, В.И. Коваленко. – Днепропетровск: НАН Украины и НКА Украины, Институт технической механики, 2008.– 303 с.

6. Синявин А.А. Экспериментальное исследование дозвукового обтекания тандема проницаемого и сплошного дисков // Вестник Московского университета. – 2009. – № 2. – С. 49–52.

7. Чаплиц А.Д., Астапов А.И. Визуализация газовых потоков во внутренних каналах. – Днепропетровск: НАН Украины и НКА Украины, Институт технической механики, 2007. – 209 с.

8. Чаплиц А.Д. Исследование газодинамических параметров во впускном коллекторе автомобильного двигателя с применением методов визуализации // Материалы второго республиканского научно-технического семинара по улучшению показателей тепловых двигателей и ресурсосбережению. – Мелитополь: Таврическая государственная агротехническая академия, 1996. – С. 37-38.

9. Чаплиц А.Д. Исследование газодинамики впускного тракта двигателя МеМЗ-245 с применением методов визуализации // Вестник харьковского государственного политехнического университета. Сборник научных трудов. – Харьков: ХДПУ, 1999 - Вып. 85. – С. 129–135.

References

1. Belokon' K. G. *Vizualizaciya struktury techeniya vo vpusknyh i vypusknyh kanalah DVS s ispol'zovaniem tenevogo pribora IAB*-458 (Visualization of the flow structure in the inlet and outlet channels of the ICE using schlieren instrument IAB – 458), Available at: http://www.kampi.ru/scitech/base/nomer10/belokon/ belokon.htm (accessed 10. 05. 2012).

2. Borovoi V. Ya. *Techenie gaza i teploobmen v zonah vzaimodeistviya udarnyh voln s pogranichnym sloem* (The gas flow and heat transfer in the areas of shock waves with the boundary layer). Moscow: Mechanical Engineering, 1983,– 144 p.

3. Kochetkov Yu.M. *Turbulentnost' slozhnyh kanalov* (Turbulence complex channels). Engine. – Moscow: NIIEAP, 2008, no. 3(57), p. 77.

4. Kovalev P.I., Mende N.P. *Al'bom sverhzvukovyh techenii* (Album supersonic flows). St. Petersburg: St. Petersburg State Polytechnic University, 2011.

5. Skorik A. D., Konovalov N.A., Pilipenko O.V., Kvasha Y.A., Kovalenko V.I. *Ruchnoe ognestrel'noe oruzhie besshumnogo boya. Pribory snizheniya urovnya zvuka vystrela dlya avtomatov. Proektirovanie i eksperimental'naya otrabotka* (Handguns silent battle. Devices to reduce the sound level for the shot machines. Design and experimental development). Dnepropetrovsk: National Academy of Sciences of Ukraine and National Space Agency of Ukraine, Institute of Engineering Mechanics, 2008. 303 p.

6. Sinyavin A.A. *Eksperimental'noe issledovanie dozvukovogo obtekaniya tandema pronicaemogo i sploshnogo diskov* (Experimental investigation of subsonic flow tandem permeable and solid discs). Bulletin of Moscow University, 2009. –no. 2, pp. 49–52.

7. Chaplits A.D., Astapov A.I. *Vizualizaciya gazovyh potokov vo vnutrennih kanalah* (Visualization of gas flows in internal channels). Dnepropetrovsk: NAS and NSA of Ukraine, Institute of Engineering Mechanics, 2007. 209 p.

8. Chaplits A.D. *Issledovanie gazodinamicheskih parametrov vo vpusknom kollektore avtomobil'nogo dvigatelya s primeneniem metodov vizualizacii* (Study of the parameters in the intake manifold of the engine with the use of imaging) Proceedings of the Second National Scientific and Technical Workshop to improve the performance of heat engines and resource. Melitopol: Taurian State Agrotechnical Academy, 1996. pp. 37–38.

9. Chaplits A.D. *Issledovanie gazodinamiki vpusknogo trakta dvigatelya MeMZ-245 s primeneniem metodov vizualizacii* (The study of gas dynamics engine inlet tract MeMZ-245 with the use of imaging). Bulletin of the Kharkiv State Technical University. Collection of scientific works. Kharkov: HDPU, 1999. no. 85, –pp. 129 – 135.

Рецензенты:

Мурашов А.А., д.т.н., профессор кафедры математических и естественнонаучных дисциплин Московского финансово-юридического университета МФЮА, г. Москва;

Епархин О.М., д.т.н., профессор, директор Ярославского филиала ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», г. Ярославль.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 624.131.25

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ РАСТВОРЕНИЯ И ВЫНОСА СОЛЕЙ ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ В ТРЕЩИНОВАТЫХ ПОРОДАХ

Магомедова А.В., Иванов В.В.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», Махачкала, e-mail: dstu@dstu.ru

В статье рассматривается численное решение уравнений растворения и выноса солей при фильтрации в трещиноватых породах. Решена краевая задача двухмерной конвективной диффузии разностным методом. Решение позволяет прогнозировать растворение и вынос солей в основаниях гидротехнических сооружений. Приведен алгоритм решения краевой задачи двухмерной конвективной диффузии в прямоугольной области и приведены численные результаты расчета распределений концентраций раствора в заполненной трещине. По приведенному алгоритму для вычисления распределения концентраций по трещине составлена и отлажена программа на языке TPascal 7.1. Для оценки интенсивности раскрытия трещины при растворении ее стенок рассмотрены средние по длине трещины приращения раскрытия и получены соответствующие выражения. Приведенные приемы позволяют приближенно учесть изменение размеров трещины в процессе растворения.

Ключевые слова: фильтрация, трещина, растворение солей, конвективная диффузия, порода, гидротехнические сооружения

NUMERICAL SOLUTION OF THE EQUATIONS OF DISSOLUTION AND REMOVAL OF SALTS IN THE FILTERING IN FRACTURED ROCKS

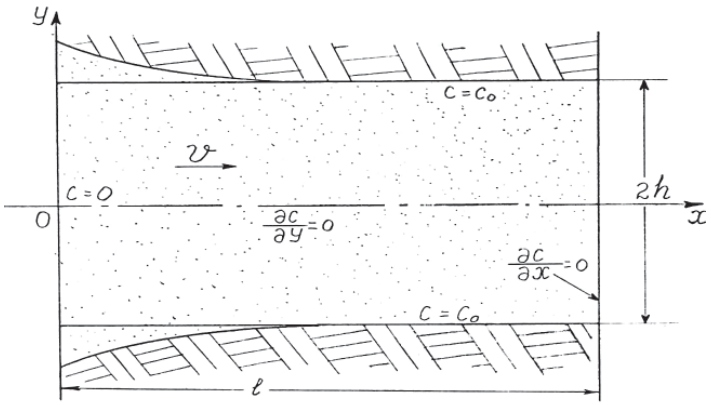
Magomedova A.V., Ivanov V.V.

Dagestan state technical University, Makhachkala, e-mail: dstu@dstu.ru

In the article we consider the numerical solution of the equations of dissolution and removal of salts in the filtering in fractured rocks. Solved boundary value problem of two-dimensional convective diffusion difference method. The solution allows to predict the dissolution and removal of salts in the grounds of the hydrotechnical facilities. The algorithm for solving the boundary value problem of two-dimensional convective diffusion in a rectangular area, and the numerical results of calculating the distribution of concentrations of the solution in the crack. On the algorithm used to determine the distribution of concentrations of crack is compiled and debugged program in the language of TPascal 7.1. To assess the intensity of the crack opening upon the dissolution of its walls is considered average increment of the crack length disclosure and received the appropriate expression. The given technique allows to approximately take into account the change of the sizes cracks in the process of dissolving.

Keywords: filtering, crack, the dissolution of salts, convective diffusion, breed, hydraulic engineering constructions

При движении воды по трещинам пород, содержащих растворимые включения, происходит увеличение раскрытия трещин за счет растворения их стенок. Процесс выноса солей включает как диффузионный транспорт их от поверхности растворения, так и конвективный перенос фильтрующимся потоком. Рассмотрим процесс для наиболее простой схемы одиночной заполненной дисперсным материалом трещины длиной l и шириной $2h$; скорость фильтрации считается постоянной и равной v (рисунок). Такого рода задача была исследована А.Н. Патрашевым [5] для условий стационарной диффузии и при пренебрежении диффузионным переносом в направлении конвекции. Считалось также, что коэффициент диффузии одинаков по всем направлениям. Следующее аналитическое решение, свободное от указанных допущений, приведено в работе [2].



Расчетная схема растворения заполненной трещины

В связи с тем, что $v = \text{const}$, коэффициенты продольной и поперечной конвективной диффузии D_1 и D_2 также будут постоянными, но различными по величине. Процесс растворения и выноса солей из трещины в таких условиях будет описываться уравнением нестационарной конвективной диффузии в прямоугольной области $0 \le x \le l$, $0 \le y \le 2h$:

$$D_1 \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_2 \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - v \frac{\partial C}{\partial x} = n_0 \frac{\partial C}{\partial t} \quad (1)$$

с краевыми условиями:

$$C(x,y,0) = C(x,0,t) = C_0; \quad (2)$$

$$C(0,y,t) = \partial C(l,y,t)/\partial x = 0; \quad (3)$$

$$\partial C(x,h,t)/\partial y = 0. \quad (4)$$

Применяя к (1) интегральное преобразование Лапласа по переменной t с учетом начального условия (2), получим

$$D_1 \frac{\partial^2 \overline{c}}{\partial x^2} + D_2 \frac{\partial^2 \overline{c}}{\partial y^2} - v \frac{\partial \overline{c}}{\partial x} - n_0 p \left(\overline{c} - \frac{c_0}{p} \right) = 0, \quad (5)$$

причем

$$\overline{c}(x,y,p) = \int_0^\infty c(x,y,t) e^{-pt} dt,$$

где p – параметр преобразования.

Граничные условия (2)–(4) также могут быть представлены в форме изображений:

$$\overline{c}(0,y,p) = \overline{c}(l,y,p) = 0; \quad (6)$$

$$\overline{c}(x,0,p) = c_0/p; \quad \partial \overline{c}(x,h,p)/\partial y = 0. \quad (7)$$

Дальнейшее упрощение хода решения задачи может быть достигнуто путем использования конечного синус-преобразования Фурье по переменной y в форме

$$u(x,\lambda_n,p) = \int_0^h u(\xi) \sin \lambda_n \xi d\xi.$$

При этом параметр преобразования может принимать ряд значений, определяемых из уравнения $\cos\lambda_n h = 0$, т. е.

$$\lambda_n = \frac{2n-1}{h} \frac{\pi}{2}. \quad (8)$$

Определив изображения постоянной $n_0 c_0 \ldots n_0 c_0/\lambda_n$ и второй производной $\partial^2 \overline{c}/\partial y^2 \ldots -\lambda_n^2 u(\lambda_n) + c_0 \lambda_n / p$, включающие граничные условия (6), получим следующее одномерное уравнение для $u(x, \lambda_n, p)$:

$$\frac{d^2 u}{dx^2} - \frac{v}{D_1} \frac{du}{dx} - \frac{n_0}{D_1} \left(p + \frac{D_2}{h_0} \lambda_n^2 \right) \left(u - \frac{c_0}{p \lambda_n} \right) = 0. \quad (9)$$

Это уравнение должно решаться при граничных условиях

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

Представим общее решение (9) в виде

$$u - \frac{c_0}{p\lambda_n} = A_1 e^{\eta_1 x} + A_2 e^{-\eta_2 x}, \quad (11)$$

где

$$\eta_{1,2} = \frac{1}{2} \left[\sqrt{\frac{4n_0}{D_1} \left(p + \frac{D_2}{n_0} \lambda_n^2 \right) + \frac{v^2}{D_1^2}} \pm \frac{v}{D_1} \right].$$

Подстановка (11) в условия (10) позволяет определить постоянные

$$A_1 = -\frac{c_0}{p\lambda_n} \frac{1 - e^{-\eta_2 l}}{e^{\eta_1 l} - e^{-\eta_2 l}};$$

$$A_2 = \frac{c_0}{p\lambda_n} \frac{1 - e^{-\eta_1 l}}{e^{\eta_1 l} - e^{-\eta_2 l}}.$$

С учетом этих значений постоянных частное решение (9) записывается в виде

$$u = \frac{c_0}{p\lambda_n} \left[1 - e^{-v(l-x)/2D_1} \frac{\operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\, x}{\operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\, l} - e^{vx/2D_1} \frac{\operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\,(l-x)}{\operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\, l} \right], \quad (12)$$

где $a = \frac{D_2}{n_0} \lambda_n^2 + \frac{v^2}{4D_1 n_0}$.

Обратный переход к функции с осуществляется по формуле обращения

$$\overline{c}(x,y,p) = \frac{2}{h} \sum_{n=1}^\infty u(\lambda_n) \sin \lambda_n y.$$

Имея в виду, что

$$\sum_{n=1}^\infty \frac{\sin \lambda_n y}{\lambda_n} = \frac{h}{2},$$

получим

$$\frac{\overline{c}}{c_0} = \frac{12}{p} - \frac{}{h} e^{vx/2D_1} \sum_{n=1}^\infty \frac{\left[e^{-vl/2D_1} \operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\, x + \operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\,(l-x) \right] \sin \lambda_n y}{p\lambda_n \operatorname{sh}\sqrt{n_0(p+a)/D_1}\, l}. \quad (13)$$

Переход к оригиналу в последнем выражении производится по теореме разложения, что дает окончательное выражение для распределения концентраций в сечении трещины. Опуская промежуточные выкладки, представим это выражение в таком виде:

$$\frac{c}{c_0}=1-\frac{2}{h^0}e^{\xi x^0}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\left[\mathrm{sh}\nu_n x^0 e^{-\xi}+\mathrm{sh}\nu_n\left(1-x^0\right)\right]\sin\zeta_n h^0 y^0}{\zeta_n \mathrm{sh}\nu_n}-$$
$$-\frac{4}{h^0}e^{\xi x^0}\sum_{\substack{n=1\\k=1}}^{\infty}\frac{(-1)^{k+1}\mu_k\left[\sin\mu_k x^0 e+\sin\mu_k\left(1-x^0\right)\right]\sin\zeta_n h^0 y^0}{\zeta_n\left(\mu_n^2+\nu_n^2\right)}\times \tag{14}$$
$$\times\exp\left[\frac{1}{2}\left(\mu_k^2+\nu_n^2\right)\frac{\vartheta}{\xi}\right].$$

Здесь

$$\zeta_n=\frac{2n-1}{2h^0}\pi;\quad \nu_n=\sqrt{D^0\zeta_n^2+\xi};$$
$$\mu_k=k\pi;\quad h^0=h/l;$$
$$x^0=x/l;\quad y^0=y/h;$$
$$D^0=D_2/D_1;\quad \xi=vl/2D_1$$

– критерий Пекле; $\vartheta=vt/l\,n_0$ – критерий Струхаля или кратность обмена жидкости в трещине.

В этих обозначениях перепишем уравнение (1) в следующем виде [1]

$$\frac{D_1}{l^2}\frac{\partial^2\left(C/C_0\right)}{\partial\left(x/l\right)^2}+\frac{D_2}{h^2}\frac{\partial^2\left(C/C_0\right)}{\partial\left(y/h\right)^2}+\frac{v}{l}\frac{\partial\left(C/C_0\right)}{\partial\left(x/l\right)}=\frac{n_0}{t_0}\frac{\partial\left(C/C_0\right)}{\partial\left(t/t_0\right)}. \tag{15}$$

Умножая обе части уравнения (15) на l^2/D_1, получим

$$\frac{\partial^2 C}{\partial\left(x^0\right)^2}+\frac{D_2}{D_1}\frac{l^2}{h^2}\frac{\partial^2 C}{\partial\left(y^0\right)^2}-\frac{lv}{D_1}\frac{\partial C}{\partial x^0}=\frac{l^2 n_0}{D_1 t_0}\frac{\partial C}{\partial T}$$

или

$$\frac{\partial^2 C}{\partial\left(x^0\right)^2}+\frac{D^0 l^2}{h^2}\frac{\partial^2 C}{\partial\left(y^0\right)^2}-2\xi_1\frac{\partial C}{\partial x^0}=\delta\frac{\partial C}{\partial T}, \tag{16}$$

где $\delta=n_0 l^2/D_1 t_0$; $C=C/C_0$.

Для получения стационарного распределения концентраций в трещине уравнение (16) решаем разностным методом, называемым продольно-поперечной разностной схемой. В этой схеме переход от слоя n к слою $n+1$ осуществляется в два этапа. На первом этапе определяют промежуточные значения $y_{ij}^{n+0,5}$ из системы уравнений

$$\frac{\delta\left(Y_{ij}^{n+0,5}-Y_{ij}^{n}\right)}{0,5\tau}=L_1 Y_{ij}^{n+0,5}-2\xi L_{11}Y_{ij}^{n+0,5}+\frac{D^0}{h_0^2}L_2 Y_{ij}^{n}, \tag{17}$$

а на втором этапе, пользуясь найденными значениями Y_{ij}, находят Y_{ij}^{n+1} из системы уравнений

$$\frac{\delta\left(Y_{ij}^{n+1}-Y_{ij}^{n+0,5}\right)}{0,5\tau}=L_1 Y_{ij}^{n+0,5}-2\xi L_{11}Y_{ij}^{n+0,5}+\frac{D^0}{h_0^2}L_2 Y_{ij}^{n+1}. \tag{18}$$

Алгоритм решения уравнений (17) и (18). Перепишем уравнение (17) в виде

$$,f\cdot Y_{i-1,j}^{n+0,5}-\gamma\cdot Y_{ij}^{n+0,5}+\beta\cdot Y_{i+1,j}^{n+0,5}=-F_{1_{ij}}, \tag{19}$$

где

$$f=0,5\tau/h_1^2;$$
$$\gamma=\tau/h_1^2+\tau\cdot\xi/h_1+\delta;$$
$$\beta=0,5\tau/h_1^2-\xi\cdot\tau/h_1;$$
$$F_{1_{ij}}=\delta\cdot Y_{ij}^{n}-\frac{0,5\tau D^0}{h_0^2}L_2 Y_{ij}^{n}.$$

Уравнение (19) решается при каждом фиксированном $j=1,\ 2,\ldots,\ N_2-1$ методом прогонки по переменному i. Чтобы применить прогонку, надо знать граничные значения $Y_{0j}^{n+0,5}$, $Y_{N1j}^{n+0,5}$. В данном случае $Y_{0j}^{n+0,5}=0$, $Y_{N1j}^{n+0,5}=0$. После того как все $Y_{ij}^{n+0,5}$ найдены, решается уравнение (18). Переписывая это уравнение подробнее:

$$f_1\cdot Y_{ij}^{n+1}-\gamma_1\cdot Y_{ij}^{n+1}+f_1\cdot Y_{i,j+1}^{n+1}=-F_{2_{ij}}, \tag{20}$$

где

$$f_1 = \frac{D_0}{h_0^2}\frac{0{,}5\tau}{h_2^2};$$

$$\gamma_1 = \frac{\tau}{h_2^2}\frac{D^0}{h_0^2} + \delta;$$

$$F_{2ij} = \delta Y_{ij}^{n+0,5} + L_1 Y_{ij}^{n+0,5} + 2\xi L_{11} Y_{ij}^{n+0,5},$$

видим, что при каждом фиксированном $i = 1, 2,...N_1 - 1$ его можно решить с помощью одномерной прогонки. Граничные условия в данной задаче $Y_{i0}^{n+1} = 1$, $Y_{i,N_2}^{n+1} = Y_{i,N_2-1}$. По приведенному алгоритму для определения распределения концентраций по трещине составлена и отлажена программа на языке TPascal 7.1.

В таблице приведены численные результаты расчета распределений концентраций раствора в заполненной трещине по указанной программе в сопоставлении с численными результатами, полученными по методу А.С. Малышева.

Распределение концентраций раствора в заполненной трещине при $h^0 = 0{,}1$, $D^0 = 0{,}1$, $\xi = 1$

$y_0 \backslash x_0$	По методу А.С. Малышева						По предлагаемому методу					
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8		0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	
0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0		0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
0,2	0,0	0,896	0,935	0,927	0,831		0,0	0,795	0,943	0,891	0,827	
0,4	0,0	0,658	0,857	0,869	0,695		0,0	0,646	0,866	0,786	0,712	
0,6	0,0	0,591	0,805	0,810	0,603		0,0	0,614	0,794	0,715	0,660	

Сравнительный анализ численных результатов показывает удовлетворительное соответствие между полученными численными результатами по приведенной программе и результатами, полученными по методу А.С. Малышева.

Стационарное распределение концентраций в трещине (при $\vartheta \to \infty$) определяется зависимостью (14) без последнего члена [2].

В тех случаях, когда скорость фильтрации v значительна, коэффициент конвективной диффузии может определяться из соотношения $D_{1,2} = \lambda_{1,2} v$. Критерий Пекле, в свою очередь, может быть представлен в виде $\xi = l/2\lambda_1$. Так как параметр λ_1 по величине близок к среднему размеру зерен заполнителя трещины, представляет интерес получение зависимостей, пригодных при больших значениях критерия Пекле ($\xi \geq 10$). Оценивая для этого аргумент гиперболических функций в (13), найдем, что в области $0{,}1 < x^0 < 0{,}9$ с незначительной погрешностью можно принимать $\mathrm{sh}z = e^z/2$. Тогда (13) упрощается и имеет вид

$$\frac{\bar{c}}{c_0} = \frac{12}{p} - \frac{}{h} e^{-v(l-x)/2D_1} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\exp\left[-\sqrt{n_0(p+a)/D_1}(l-x)\right]}{p\lambda_n} \sin\lambda_n y - \\ - \frac{2}{h} e^{vx/2D_1} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\exp\left[-\sqrt{n_0(p+a)/D_1}x\right]}{p\lambda_n} \sin\lambda_n y. \quad (21)$$

Переход к оригиналу и введение принятых безразмерных величин дает следующую зависимость для распределения концентраций при больших значениях критерия Пекле ($\xi \geq 10$).

$$\frac{c}{c_0} = 1 - \frac{1}{h^0} e^{-\xi(1-x^0)} \sum_{n=1}^{\infty} \left[e^{-\xi(1-x^0)\nu_n} \mathrm{erfc}\phi_1 + e^{\xi(1-x^0)\nu_n} \mathrm{erfc}\phi_2 \right] \sin\zeta_n h^0 y - \\ - \frac{1}{h^0} e^{\xi} \sum_{n=1}^{\infty} \left[e^{-x^0\nu_n} \mathrm{erfc}\psi_1 + e^{x^0\nu_n} \mathrm{erfc}\psi_2 \right] \sin\zeta_n h^0 y. \quad (22)$$

Здесь

$$\phi_{1,2} = \frac{(1-x^0) \mp 2\nu_n\tau}{2\sqrt{\tau}};$$

$$\psi_{1,2} = \frac{x^0 \mp 2\nu_n\tau}{2\sqrt{\tau}}; \quad \tau = \frac{D_1 t}{l^2 n_0} = \frac{\vartheta}{2\xi}$$

– диффузионный критерий Фурье.

Из выражений (14) и (22) можно определить диффузионный поток солей от растворяющейся стенки трещины и, следовательно, приращение раскрытия трещины 2δ *в* любом ее сечении на некоторый момент времени *t*. Очевидно, что

$$\delta(x,t) = -\frac{D_2}{\zeta\gamma_0} \int_0^t \frac{\partial c(x,0,t)}{\partial y} dt. \quad (23)$$

Подставляя (14) в (23), получим после некоторых преобразований следующую зависимость для δ:

$$\delta = \frac{2c_0 D^0}{\gamma h^0}\left\{\tau e^{\xi x^0}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\mathrm{sh}\nu_n x^0 e^{-\xi} + \mathrm{sh}\nu_n\left(1-x^0\right)}{\mathrm{sh}\nu_n} - \right.$$
$$\left. -4e^{\xi x^0}\sum_{\substack{n=1\\k=1}}^{\infty}\frac{(-1)^{k+1}\mu_k\left[\sin\mu_k x^0 e^{-\xi} + \sin\mu_k\left(1-x^0\right)\right]}{\left(\mu_n^2+\nu_n^2\right)}\left[1-e^{-\left(\mu_k^2+\nu_n^2\right)\vartheta/2\xi}\right]\right\}. \quad (24)$$

Для оценки интенсивности раскрытия трещины при растворении ее стенок удобно рассматривать средние по длине трещины приращения раскрытия. Из (24) для этой цели может быть получено выражение

$$<\delta> = \frac{1}{l}\int_0^l \delta(x,t)\,dx = \frac{4c_0 D^0 l}{\gamma h^0}\left\{\tau\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\nu_n(\mathrm{ch}\nu_n - \mathrm{ch}\xi)}{\left(\nu_n^2-\xi^2\right)\mathrm{sh}\nu_n} + \right.$$
$$\left. +4\sum_{\substack{n=1\\k=1}}^{\infty}\frac{\mu_k^2\left[(-1)^{k+1}\mathrm{ch}\,\xi+1\right]}{\left(\xi^2+\mu_n^2\right)\left(\mu_n^2+\nu_n^2\right)^2}\left[1-e^{-\left(\mu_k^2+\nu_n^2\right)\vartheta/2\xi}\right]\right\}. \quad (25)$$

Имея в виду, что при больших значениях ξ можно положить $\mathrm{sh}\nu_n \cong \mathrm{ch}\nu_n$, а также заменяя гиперболические функции показательными $\left(\mathrm{sh}z \cong \mathrm{ch}z \cong e^z/2\right)$, получим для стационарного режима растворения

$$<\delta> = \frac{4c_0 l}{\gamma h^0}\tau\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\nu_n}{\zeta_n}\left[1-e^{-(\nu_n-\xi)}\right]. \quad (26)$$

Величина раскрытия трещины в процессе растворения

$$2h(x,t) = 2h(0) + 2\delta(x,t), \quad (27)$$

определяемая по зависимости (24), не остается постоянной, а меняется как по длине трещины, так и во времени. Следовательно, задача, рассмотренная выше при h = const, дает достаточно точные результаты только при $\delta < 0{,}2h$. Если это условие не соблюдается, расчет должен проводиться в две стадии. Сначала для заданного времени t по (25) или (26) определяется среднее раскрытие трещины $<2h>$, которое затем подставляется во все итоговые зависимости. Этот прием позволяет приближенно учесть изменение размеров трещины в процессе растворения.

Список литературы

1. Баламирзоев А.Г. Развитие теории и методов прогнозирования суффозионных деформаций при фильтрации в трещиноватых основаниях гидротехнических сооружений: дис. ... д-ра техн.наук. – Махачкала, 2006. – 397 с.

2. Баламирзоев А.Г., Косиченко Ю.М., Магомедова А.В. Расчет суффозионной осадки при неравномерном распределении растворимых солей в грунтах оснований гидротехнических сооружений // Изв. вузов. Сев.-кав. регион. Техн. науки. – 2002. – № 3. – С. 82–84.

3. Веригин Н.Н. Некоторые вопросы химической гидродинамики, представ-ляющие интерес для мелиорации и гидротехники.// Известия АН СССР, ОТН. – 1953. – № 10.

4. Орадовская А.Е. Фильтрационное выщелачивание дисперсно- распределенного гипса из песчано-глинистых пород // Растворение и выщелачивание горных пород. – М.: Госстройиздат, 1957.

5. Патрашев А.Н., Арутюнян Н.Х. Диффузия солей при одномерной фильтрации // Изв. НИИГ. – 1941. – т. 30. – С. 64–77.

References

1. Balamirzoev A.G. Razvitie teorii i metodov prognozirovanija suffozionnyh deformacij pri fil'tracii v treshhinovatyh osnovanijah gidrotehnicheskih sooruzhenij : dissertacija ... doktora tehnicheskih nauk: Mahachkala, 2006. 397 p.

2. Balamirzoev A.G., Kosichenko Ju.M., Magomedova A.V. Raschet suffozionnoj osadki pri neravnomernom raspredelenii rastvorimyh solej v gruntah osnovanij gidrotehnicheskih sooruzhenij– Izv.vuzov. Sev.-kav.region. Tehn.nauki, no. 3, 2002. p. 82–84.

3. Verigin N.N. Nekotorye voprosy himicheskoj gidrodinamiki, predstav-ljajushhie interes dlja melioracii i gidrotehniki.// Izvestija AN SSSR, OTN, 1953, no. 10.

4. Oradovskaja A. E. Fil'tracionnoe vyshhelachivanie dispersno- raspredelennogo gipsa iz peschano-glinistyh porod.//«Rastvorenie i vyshhelachivanie gornyh porod». M.: Gosstrojizdat, 1957.

5. Patrashev A.N., Arytjunjan N.H. Diffyzija solej ppi odnomepnoj fil'tpacii // Izv. NIIG, 1941, t.30, pp. 64–77.

Рецензенты:

Агаханов Э.К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Автомобильные дороги, основания и фундаменты», ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала;

Баламирзоев А.Г., д.т.н., профессор кафедры прикладной математики Махачкалинского филиала МАДИ, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 537.226.33

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРНОГО ФАКТОРА НА КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ФАЗ ТВЁРДЫХ РАСТВОРОВ СИСТЕМЫ $BATIO_3$–$CATIO_3$

Нестеров А.А., Панич А.Е., Васильев И.В., Доля В.К.

ФГАО ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, e-mail: info@sfedu.ru

Методом кристаллохимического подобия (МКХП) с использованием в качестве прекурсоров активных форм полимерных комплексов титана, осаждённых в процессе гидролиза титанорганических эфиров при температурах 273–280°К, синтезированы порошки фаз системы $BaTiO_3$–$CaTiO_3$, начальный диаметр частиц которых лежит в пределах от 15 до 33 нм. Исследовано изменение кристаллохимического строения этих порошков по мере увеличения их объёма, происходящего в процессе вторичной рекристаллизации частиц в интервале температур от 500 до 1100°К. Показано, что в процессе кристаллизации первичного аморфного продукта реакции, независимо от его качественного и количественного состава, на первом этапе процесса формируются кубические фазы со структурой типа перовскита, которые по мере увеличения объёма кристаллов трансформируются в тетрагональные фазы. Установлено, что при повышении температуры обжига порошков синтезированных фаз выше 1000°К, состав которых прилежит к ординате $CaTiO_3$, в системе протекает монотропный фазовый переход тетрагональной фазы со структурой типа перовскита в ромбическую. Определены параметры элементарных ячеек исследованных фаз, частицы которых имеют различный объём, а также характерные для них температуры энантиотропных и монотропных превращений.

Ключевые слова: размерный эффект, метод кристаллохимического подобия (МКХП), фазы со структурой типа перовскита

EFFECT OF SIZE FACTOR ON THE CRYSTAL-CHEMICAL STRUCTURE OF PHASES SOLID SOLUTIONS $BATIO_3$–$CATIO_3$

Nesterov A.A., Panich A.E., Vasilev I.V., Dolya V.K.

FGAO VPO «Southern Federal University», Rostov-on-Don, Russia, e-mail: info@sfedu.ru

By dint of the method of crystal-chemical similarity, using as precursors active forms polymer complexes of titanium, which were precipitated by hydrolysis organotitanium esters at temperatures 273–280°K, there were synthesized powders phases of $BaTiO_3$–$CaTiO_3$, the initial diameter of a particle is in the range of 15 to 33 nm. The change in the crystal-chemical structure of these powders with increasing their volume occurring during secondary recrystallization of particles in the range of temperature 500 to 1100°K were investigated. It was shown that during the crystallization of primary amorphous reaction product, regardless of its qualitative and quantitative composition, in the first stage of the process there were forming cubic phases with perovskite structure, which with increasing the volume of crystals transformed into the tetragonal phase. Found out that with increasing firing temperature powders synthesized phases above 1000°K, the composition of which comes near to the ordinate $CaTiO_3$, the system undergoes monotropic phase transition of the tetragonal phase with perovskite structure in the orthorhombic. Identified the parameters of the unit cells of the studied phases, the particles of which have a different volume, and their temperature characteristics of enantiotropic and monotropic transitions.

Keywords: size effect, the method of crystal-chemical similarity (MCCS), phases with perovskite structure

Важной особенностью кристаллических фаз является влияние на их кристаллохимическое строение доли и типа равновесных и неравновесных дефектов, приходящихся на единицу объёма системы. Это связано с тем, что рост в кристаллах концентрации дефектов любых видов сопровождается увеличением их внутренней энергии в случае фиксированных параметров состояния системы. Одним из способов увеличения концентрации дефектов в кристаллах может быть уменьшение их линейных размеров, что увеличивает долю поверхностных элементарных ячеек отдельных частиц порошков, отнесённой к единице их объёма частицы. В связи с высокой разупорядоченностью поверхности кристалла по сравнению с его внутренними областями суммарная энергия частиц по мере уменьшения их объёма быстро увеличивается, что приводит к изменению строения фазы и, как следствие, к появлению у неё новых физических, химических и механических свойств. Это явление, получившее название «размерный эффект» [1–10], лежит в основе современных нанотехнологий.

В связи с тем, что основой «размерного эффекта» является изменение строения фазы по мере роста внутренней и поверхностной энергии её частиц, актуальной представляется задача исследования влияния объёма кристаллов на параметры и сингонию элементарных ячеек фаз фиксированного качественного и количественного состава. В данной работе показана возможность её решения путём использования процесса вторичной рекристаллизации порошков наноуровня, которые синтезированы в рамках единой технологии и характеризуются узкой полосой дисперсности. Необходимость фиксирования типа процесса синтеза и его технологических параметров связано с тем, что их варьирование изменяет тип и концентрацию дефектов в по-

лучаемых частицах целевых фаз, а, следовательно, и величину избыточной энергии объектов исследований [11]. Непонимание влияния технологических факторов на «размерный эффект» является причиной крайне противоречивых литературных данных по свойствам одной и той же фазы [1–10], которые касаются как температур фазовых переходов и степени искажённости элементарных ячеек, так и энергии активации параллельных процессов.

В связи с этим для количественной оценки влияния «размерного фактора» на строение и параметры элементарных ячеек фаз системы $BaTiO_3$–$CaTiO_3$ нами был разработан метод синтеза их порошков различного состава, частицы которых имеют области когерентного рассеивания (ОКР) от 15 до 33 нм. Путём целенаправленной вторичной рекристаллизации исходных порошков (без изменения их качественного и количественного состава) размер их частиц варьировать от исходного значения до 1000–1500 нм. В связи с узкой областью дисперсности первичной фазы её рекристаллизация с ростом температуры протекает относительно медленно, что позволило получить партии порошков различной дисперсности с линейными размерами, отличающимися друг от друга менее чем на 12–15 % и изучить влияние «размерного фактора» на их строение и дефектность.

В рамках данной работы фазы системы $BaTiO_3$–$CaTiO_3$ были синтезированы путём взаимодействия изополисоединений титана (IV) с насыщенными растворами соединений бария и кальция (метод кристаллохимического подобия (МКХП)). Два типа прекурсоров для синтеза порошков фаз указанной системы были получены:

а) в процессе гидролиза тетрабутилата титана (IV) с последующим отделением осадка методом центрифугирования;

б) добавлением к насыщенным растворам ацетатов бария (кальция) 25 % раствора аммиака. При изготовлении прекурсоров в системах поддерживалась температура не выше 280 °К.

Полученные суспензии (типа (а) и (б)) в течение 30 минут смешивались в реакторе (типа Ready) при температуре 273–280 °К. На втором этапе полученный первичный продукт проходил механическую обработку в планетарной мельнице (Pulverisette 5) и затем сушился при 365 °К. По данным ДТА и РФА, полученный после сушки первичный рентгеноаморфный продукт кристаллизуется в интервале 500–600 °К (рис. 1).

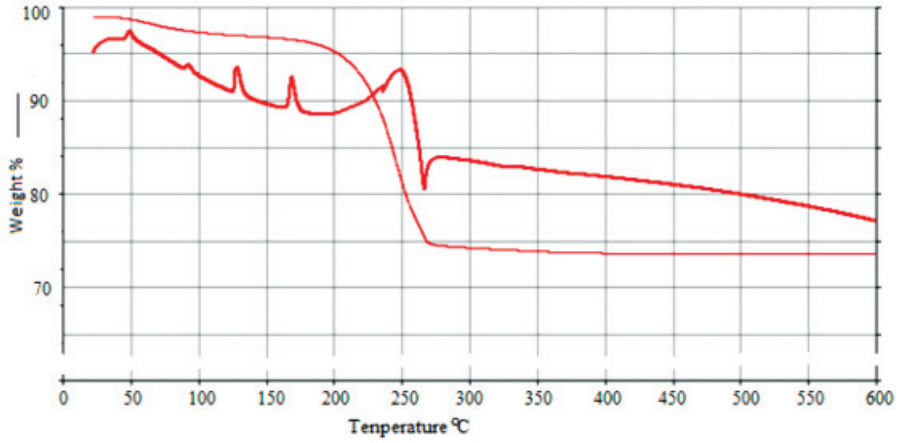


Рис. 1. Данные ТГА и ДТА первичного продукта состава $Ba_{0,5}Ca_{0,5}O_3 \cdot xH_2O \cdot yCH_3COONH_4$

Процессу кристаллизации предшествует удаление из системы воды, аммиака и уксусной кислоты, которые были обнаружены в продуктах отгона. Как известно, рентгеноструктурный анализ позволяет оценить степень несовершенств строения исследуемого образца и размеры областей его когерентного рассеивания (ОКР) (т.е. размеры кристаллических областей гетерогенной системы). Способ определения ОКР основан на том, что при взаимодействии с рентгеновским пучком наноразмерных порошков имеет место отражение не только под углом Брэгга. Это способствует уширению дифракционных пиков, которое будет тем больше, чем меньше размер кристаллитов. Нами размеры ОКР оценивались по отражениям [200], [002] и [020] с использованием формулы Шеррера–Селякова (дифрактометр ARL X'TRA, $K_{\alpha 1}$ излучение, Ni-β-фильтр). Величины микродеформаций ($\Delta d/d$) определялись для направления [200] методом аппроксимации (эталонные и экспериментальные дифракционные профили функций вида $y = A \cdot \exp(-\alpha^2 x^2)$). Среднеквадратичные смещения ионов из идеальных позиций ($\sqrt{\overline{u}^2}$), которые вызваны наличием

в ОКР вакансий и межузельных ионов или молекул, определялись в направлениях [111] и [200] в соответствии с псевдотепловым множителем $\exp[8\pi^2\bar{u}^2(\sin\theta/\lambda)^2]$ (где θ – угол Вульфа–Брега, λ – длина волны рентгеновского излучения) [12–14]. Абсолютная погрешность определения параметров элементарных ячеек составила 0,0003 нм, относительная погрешность определения ОКР не превышает 15%.

На первом этапе процесса кристаллизации образуются порошки, характеризующиеся величиной ОКР от 15 до 33 нм и кубическим строением элементарной ячейки, формирующихся в системе фаз (табл. 1). Наименьший размер ОКР отмечен у порошков, состав которых отвечает двухфазной области системы (рис. 2), а максимальный – для составов, примыкающих к ординате $BaTiO_3$.

Таблица 1

Структурные параметры фаз состава $Ba_{0,85}Ca_{0,15}TiO_3$ и $Ba_{0,1}Ca_{0,9}TiO_3$, синтезированных при различных температурах (время обжига 1 часа) и размеры ОКР в формирующихся частицах

Состав фазы $T_{обжига}$ (°К)	$Ba_{0,85}Ca_{0,15}TiO_3$			$Ba_{0,1}Ca_{0,9}TiO_3$			
	параметр нм			параметр нм			
	a	*c*	ОКР	*a*	*b*	*c*	ОКР
550	0,409	-	32	0,388	-	-	27
700	0,403	0,407	59	0,382	-	0,386	47
900	0,401	0,405	74	0,380		0,383	71
1050	0,394	0,400	91	0,377*	0,380**	0,381*	86
1200	0,393	0,398	> 100	0,377*	0,379**	0,380*	> 100

Примечания: $*a/\sqrt{2}$ или $c/\sqrt{2}$; $**b/2$.

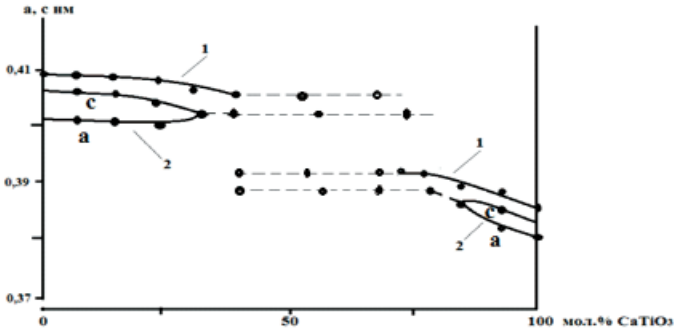


Рис. 2. Параметры элементарных ячеек фаз со структурой типа перовскита состава $Ba_xCa_{1-x}TiO_3$, синтезированных в рамках МКХП: 1 – 550°К, 2 – 800°К (время изотермического обжига порошков 1 час)

Повышение температуры (до значений > 600°К), а также времени изотермического обжига первичных порошков способствует росту значений их ОКР (табл. 1, рис. 4) и превращению первичных кубических фаз в тетрагональные (при размере ОКР от 55 до 93 нм в зависимости от состава фазы). Достижение энергии активации фазового перехода не сопровождается изменением массы системы (рис. 1), однако объём элементарных ячеек фаз твёрдых растворов как на основе $BaTiO_3$, так и на основе $CaTiO_3$ уменьшается (рис. 2). Одновременно происходит и сокращение ширины областей этих твёрдых растворов. В то же время фазы состав $Ba_xCa_{1-x}TiO_3$ с x от 0,7 до 0,2 остаются кубическими при температуре обжига 600–900°К (рис. 2). Появление в этой области составов тетрагональных фаз наблюдается при температурах обжига выше 1000°К. Одновременно с этим в системе фиксируется образование ромбических фаз (с $x \leq 0,2$) (рис. 3).

Дальнейшее увеличение температуры и времени обжига приводит к образованию порошков с диаметром частиц порядка 1000–1500 нм и постепенному уменьшению объёма элементарных ячеек фаз всех исследованных составов, величина которого приближается к значениям, представленным в литературе (табл. 1) [15].

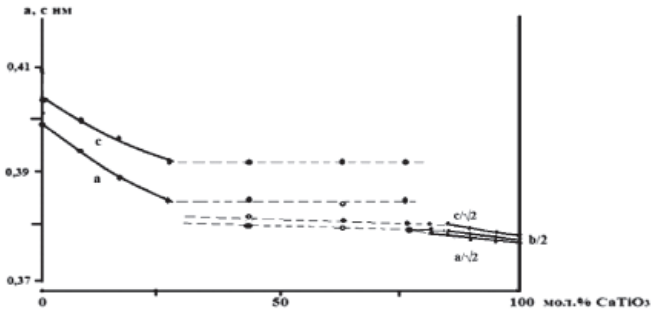


Рис. 3. Параметры элементарных ячеек фаз со структурой типа перовскита состава $Ba_xCa_{1-x}TiO_3$, синтезированных в рамках МКХП при 1050 °К ($\tau_{обжига}$ = 1 ч)

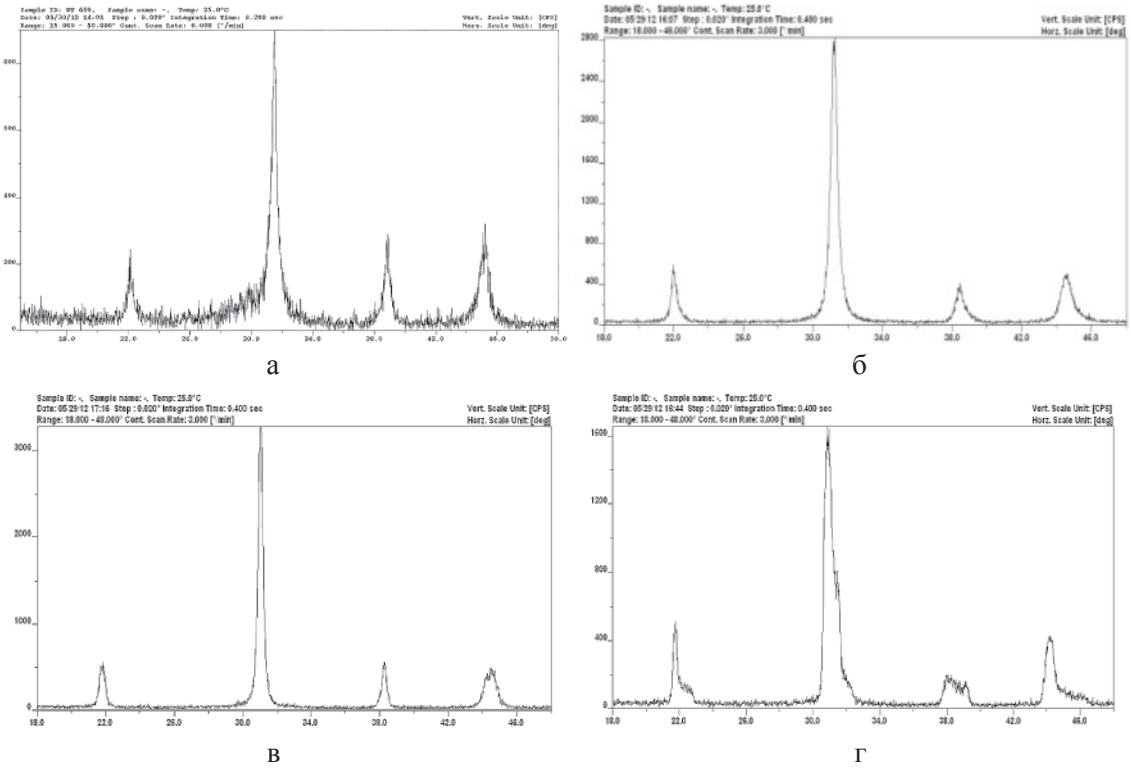


Рис. 4. Дифрактограммы порошков фазы $Ba_xCa_{1-x}TiO_3$ (для а, б и в – x = 0,2): $T_{обжига}$: а – 550 °К, б – 800 °К, в – 1050 °К и (для г – x = 0,5 и $T_{обжига}$ = 1050 °К), синтезированных в рамках МКХП (время изотермического обжига порошков 1 ч)

С ростом объёма частиц порошков наблюдается постепенное снижение величин микродеформаций ($\Delta d/d$) и среднеквадратичных смещений ионов из идеальных позиций ($\sqrt{\overline{u}^2}$) элементарных ячеек синтезированных фаз. При этом степень упорядоченности ионов в фазах исследованной системы зависит как от их состава, так и от температуры обжига образцов (табл. 2).

Выводы

1. Установлено, что кристаллохимическое строение фаз состава $Ba_xCa_{1-x}TiO_3$, лежащих в основе нано- и ультразмерных частиц, предопределяется концентрацией в них неравновесных дефектов (вакансий и межузельных ионов).

2. Доля этих дефектов в системе увеличивается по мере уменьшения объёма частиц, снижения температуры их формирования и при приближении состава фаз к двухфазной области системы.

3. Полученные зависимости позволяют сделать вывод, что причиной изменения кристаллохимического строения порошков фаз системы $BaTiO_3$–$CaTiO_3$, синтез которых осуществляется при температурах 500–1200 °К, является кинетический фактор. Так, низкая скорость диффузии катионов, формирующих подрешётку (А) фазы со структурой типа перовскита, при температурах ниже 1000 °К затрудняет упорядочивание ионов в пределах ОКР и снижает скорость роста зародышей целевых фаз.

Это в свою очередь повышает долю поверхностных элементарных ячеек в системе, которые по определению являются дефектными. Эти проблемы возрастают по мере роста доли второго катиона типа (А) в составе фазы, так как взаимное упорядочение этих частиц повышает энергию активации рассматриваемого процесса.

Таблица 2

Величины микродеформаций ($\Delta d/d$) и среднеквадратичных смещений ионов из идеальных позиций $\sqrt{\overline{u}^2}$) элементарных ячеек фаз состава $Ba_{0,85}Ca_{0,15}TiO_3$ и $Ba_{0,1}Ca_{0,9}TiO_3$, синтезированных при различных температурах (время обжига 1 часа)

Состав фазы $T_{обжига}$ (°К)	$Ba_{0,85}Ca_{0,15}TiO_3$			$Ba_{0,1}Ca_{0,9}TiO_3$		
	параметр			параметр		
	$\Delta d/d_{[200]} \cdot 10^3$	$\sqrt{\overline{u}^2_{[111]}}$, нм	ОКР нм	$\Delta d/d_{[200]} \cdot 10^3$	$\sqrt{\overline{u}^2_{[111]}}$, нм	ОКР, нм
550	2,03	0,026	32	1,93	0,023	27
700	1,76	0,022	59	1,66	0,018	47
900	1,69	0,019	74	1,59	0,016	71
1050	1,55	0,016	91	1,43	0,012	86
1200	1,47	0,014	> 100	1,38	0,010	> 100

Работа выполнена в ЦКП «Высокие технологии» Южного федерального университета при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы».

Список литературы

1. Leite E.R., Cerqueira M., Perazoli L.A., Nasar R.S., Longo E., and J. Varela, Mechanism of Phase Formation if $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ Synthesized by a Partial Oxalate Method // J. Am. Ceram. Soc. – 1996. – Vol. 79 (6). – P. 1563.
2. Chattopadhyay S., Ayyub P., Palkar V.R., Multani M. Size-induced diffuse phase transition in the nanocrystalline ferroelectric $PbTiO_3$ // Phys. Rev. – 1995. – B 52. – P. 13177.
3. Wang B., Zhang L., Size effects on structure and Raman spectra of $BaTiO_3$ thin films // Phys. Stat. Sol. – 1998. – Vol. 169. – P. 57.
4. Zhong W.L., Wang Y.G., Zhang P.L., Qu B.D. Phenomenological study of the size effect on phase transitions in ferroelectric particles // Phys. Rev. – 1994. – B 50. – P. 698.
5. Hsiang H.I., Yen F.S., Effect of crystallite size on the ferroelectric domain growth of ultrafine $BaTiO_3$ powders // J. Am. Ceram. Soc. – 1996. – Vol. 79 [4]. – P. 1053.
6. Петрович Э.В. Рязанцева Н.И. Влияние нестехиометрии и наноразмерности $PbZrO_3$ на его структурные состояния // Электронный научный журнал «Исследовано в России». – 2005. – № 127. – pdf 1301.
7. Buessem W.R., Cross L.E., Goswami A.K. Phenomenological Theory of High Permittivity in Fine-Grained Barium Titanate // J. Am. Ceram. Soc. – 1966. – Vol. 49. – № 1. – P. 33–36.
8. Mishra S.K., Ranjan R., Pandey D. and Stokes H.T. Resolving the controversies about the «nearly cubic» and other phases of $Sr_{1-x}Ca_xTiO_3$ ($0 \le x \le 1$): I. Room temperature structures // J. Phys. Condens. Matter. – 2006. – Vol. 18. – P. 1885.
9. Головко Ю.И., Радченко М.Г., Колесова Р.В., Дудкевич В.П., Фесенко Е.Г. Структурные аномалии в мелкодисперсном $BaTiO_3$ // Кристаллография. – 1980. – т. 25, Вып. 1. – С. 195.
10. Пул Ч. Нанотехнологии: пер. с англ / Ч. Пул, Ф. Оуэнс; под ред. Ю.И. Головина. – М.: Техносфера, 2004. – 328 с.
11. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции. – М.: Химия, 1978. – 360 с.
12. Ковба Л.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ / Л.М. Ковба, В.К. Трунов. – М.: Изд. МГУ, 230 с.
13. Плясова Л.М. Введение в рентгенографию катализаторов. – Новосибирск: Изд. института катализа им. Г.К. Борескова, 2010. – 58 с.
14. Нестеров А.А., Масуренков К.С., Карюков Е.В. Влияние дисперсности шихты на свойства керамических пьезоматериалов // Журнал прикладной химии. – 2008. – Т. 81, № 12. – С. 1949–1952.
15. Muller O., Roy R. The major ternary structural families. – Berlin. Springer-Verlag, 1974. – 487 p.

References

1. Leite E.R., Cerqueira M., Perazoli L.A., Nasar R.S., Longo E., and J. Varela, Mechanism of Phase Formation if $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ Synthesized by a Partial Oxalate Method // J. Am. Ceram. Soc. 1996. Vol. 79 (6). pp. 1563.
2. Chattopadhyay S., Ayyub P., Palkar V.R. and Multani M. Size-induced diffuse phase transition in the nanocrystalline ferroelectric $PbTiO_3$ // Phys. Rev. 1995. B 52. pp. 13177.
3. Wang B.and Zhang L., Size effects on structure and Raman spectra of $BaTiO_3$ thin films// Phys. Stat. Sol. 1998. Vol. 169. pp. 57.
4. Zhong W.L., Wang Y.G., Zhang P.L. and Qu B.D. Phenomenological study of the size effect on phase transitions in ferroelectric particles // Phys. Rev. 1994. B 50. pp. 698.
5. Hsiang H. I. and Yen F. S., Effect of crystallite size on the ferroelectric domain growth of ultrafine $BaTiO_3$ powders // J. Am. Ceram. Soc. 1996. Vol. 79 [4]. pp. 1053.
6. Petrovich E.V., Ryazantseva N.I., Effect of non-stoichiometry and nanoscale PbZrO3 to its structural condition. Electronic scientific journal «Investigated in Russia» 2005/127. pdf 1301.
7. Buessem W.R., Cross L.E., Goswami A.K. Phenomenological Theory of High Permittivity in Fine-Grained Barium Titanate // J. Am. Ceram. Soc. 1966. Vol. 49. no. 1. pp. 33–36.
8. Mishra S.K., Ranjan R., Pandey D. and Stokes H. T., Resolving the controversies about the «nearly cubic» and other phases of $Sr_{1-x}Ca_xTiO_3$ ($0 \le x \le 1$): I. Room temperature structures// J. Phys. Condens. Matter. 2006. Vol. 18. pp. 1885.
9. Golovko Y.I., Radchenko M.G., Kolesova R.V., Dudkevich V.P., Fesenko E.G., Structural abnormalities in a finely divided $VaTiO_3$ / Crystallography. 1980. t.25, Issue 1. pp. 195.
10. Poole C. Nanotechnology / Pool, C., F. Owens / Translate from English. Ed. Yu.I. Golovina., Technosphere, 2004. 328 p.
11. Tretyakov Y.D., Solid State Reactions, Chemistry, 1978. 360 p.
12. Kovba L.M., Trunov V.K., X-ray analysis / Kovba L.M., Trunov V.K., Ed. MSU. 230.
13. Plyasova L.M., Introduction to X-rays of catalysts / Plyasova L.M., Novosibirsk., Ed. Institute of Catalysis. Boreskov G.K., 2010. 58.
14. Nesterov A.A., Masurenkov K.S., Karyukov E.V., / Influence of dispersion of the charge on the properties of ceramic ferroelectric materials // Journal of Applied Chemistry, 2008, Vol. 81, no. 12 pp. 1949–1952.
15. Muller O.,Roy R. The major ternary structural families. Berlin. Springer-Verlag. 1974. 487 p.

Рецензенты:

Луков В.В., д.х.н., профессор кафедры физической и коллоидной химии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону.

Евстифеев Е.Н., д.т.н., профессор кафедры химии Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

ДК 629.114.2

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ БЕЗ ИЗБЫТОЧНЫХ СВЯЗЕЙ

Пивоваров А.О.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, e-mail: alexbeer8891@mail.ru

Исследование динамики планетарных механизмов трактора показали, что основной причиной преждевременного выхода из строя является неравномерное распределение нагрузки между сателлитами, вызванное погрешностями изготовления и сборки. При этом чувствительность к этим погрешностям обусловлена наличием избыточных связей. На статически определимый механизм изменение размеров звеньев не влияет. Следовательно, статически определимые механизмы дают не только снижение трудоемкости, но и одновременно повышают долговечность. В данной работе была рассмотрена конструкция планетарной передачи без избыточных связей, что подтверждает выполненный структурный анализ и расчет по формулам Малышева и Озола. Использование данной статически определимой конструкции позволяет увеличить долговечность механизма поворота в 2 раза за счет равномерного распределения нагрузки между сателлитами и дает возможность работать механизму поворота трактора в более нагруженных условиях. Полученная конструкция и результаты исследования могут быть полезны разработчикам автотракторной техники при проектировании трансмиссий с планетарными механизмами поворота.

Ключевые слова: планетарная передача, избыточные связи, гусеничный трактор, долговечность, механизм поворота

DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION OF PLANETARY GEAR WITHOUT REDUNDANT LINKS

Pivovarov A.O.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: alexbeer8891@mail.ru

Dynamics research of the tractor planetary mechanism has revealed that the main cause of premature mortality is the load unequal distribution between the satellites caused by errors in manufacturing and assembly. The sensitivity to these errors happens due to the presence of redundant links. Change of links sizes doesn't influence statically definable mechanism. Therefore, statically definable mechanisms do not only decrease the labor input, but also at the same time increase durability. In this work we study the construction of a planetary gear with no redundant links that is confirmed by the accomplished structural analysis and calculation, made Malyshev and Ozola's formulas. The use of this statically determinate construction increases the durability of a slewing mechanism in 2 times by load equal distribution between the satellites and provides an opportunity to work mechanism for turning of the tractor more loaded conditions. The giving construction and results of the research can be useful for automotive engineering developers in designing of transmission with planetary rotation mechanism.

Keywords: planetary gear, redundant links, crawler tractor, durability, mechanism for turning

В современной автотракторной технике широкое распространение получили планетарные передачи. К достоинствам планетарных передач можно отнести большие передаточные отношения, компактность и малую массу, высокий коэффициент использования нагрузки на единицу массы. В то же время в классическом исполнении планетарные передачи относятся к многократно статически неопределимым системам, поэтому реализация их преимуществ возможна только при условии компенсации погрешностей изготовления. Они требуют повышенной точности изготовления и сложнее в сборке, что приводит к удорожанию производства.

Исследования динамики планетарных механизмов тракторов показали, что основной причиной преждевременного выхода из строя является неравномерное распределение нагрузки между сателлитами и по длине зубчатых зацеплений шестерен, вызванное погрешностями изготовления и сборки. При этом чувствительность к этим погрешностям обусловлена наличием избыточных связей или статической неопределимостью этих механизмов [3].

Избыточными (пассивными) связями называются такие связи, устранение которых не увеличивает подвижности механизма.

Целью работы является создание конструкции планетарной передачи без избыточных связей, позволяющей увеличивать долговечность механизма поворота тракторов за счет равномерного распределения нагрузки между сателлитами и по длине их зубьев. Структурный анализ данной конструкции и выявление избыточных связей при 3, 4, 5 – сателлитном исполнении.

Материалы и методы исследования

Проверить механизм на наличие в нем избыточных связей можно путем подсчета их по структурным формулам. Формула предложена Малышевым А.П. [2]:

$$q = w - 6n + \sum_{i=1}^{i=5} ip_i$$

или в развернутом виде:

$$q = w - 6n + 5p_{\mathrm{V}} + 4p_{\mathrm{IV}} + 3p_{\mathrm{III}} + 2p_{\mathrm{II}} + p_{\mathrm{I}},$$

где q – число избыточных связей; n – число подвижных звеньев; w – подвижность механизма; p_i – число кинематических пар i-го класса, накладывает ip_i условий связи. Другую структурную формулу предложил О.Г. Озол. Он поддерживает целесообразность устранения избыточных связей и дает сразу формулу для определения их числа, т.е:

$$q = w + 6k - f,$$

где k — число независимых контуров в механизме, отличающихся от других контуров по крайней мере одним звеном или одной кинематической парой; f – сумма подвижностей кинематических пар.

$$q = w + 6k - (2p_{\mathrm{V}} + 3p_{\mathrm{IV}} + 4p_{\mathrm{III}} + 2p_{\mathrm{II}} + 5p_{\mathrm{I}}).$$

Рассмотрим некоторые кинематические пары (рис. 1). Классы обозначены римскими цифрами I, II, III′, III″, IV и V, столбцы – арабскими цифрами 1–5.

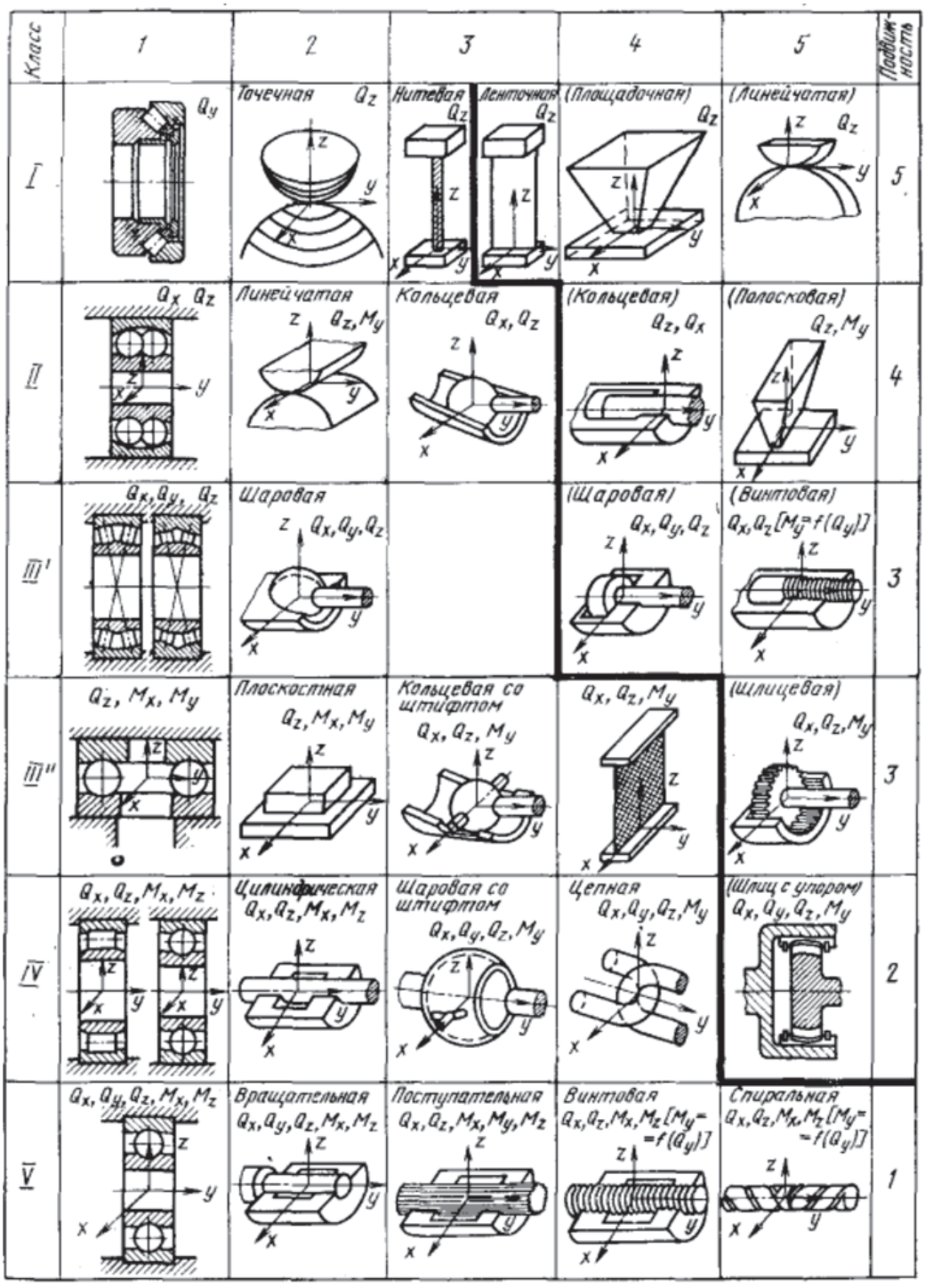


Рис. 1. Классы кинематических пар

Для каждой пары даны силы и моменты, передаваемые ею. По этой таблице можно найти подвижность кинематической пары, т.е. число движений линейных и угловых, которые она оставляет между звеньями. Вообще сумма класса пары и подвижности всегда равна шести. Для получения пары любого класса пары следует соединять параллельно. При этом сумма классов соединяемых пар равна классу получаемой пары, а при наличии избыточных связей эта сумма равна классу получаемой пары плюс число избыточных связей.

Результаты исследования и их обсуждение

Для решения проблемы статически неопределимых систем на кафедре «Автомобиле- и тракторостроение» Волгоградского государственного технического университета была спроектирована конструкция планетарной передачи [1], которая не требует повышенной точности изготовления и сборки и позволяет равномерно распределять загрузку в планетарных механизмах поворота гусеничных машин.

Указанный технический результат достигается тем, что в планетарной передаче (рис. 2), содержащей центральные колеса с внешним и внутренним зацеплением, сателлиты и водило (рис. 3), состоящее из секторов сателлитного блока и ступицы.

Причем каждый сектор представляет часть дуги окружности, секторы соединены последовательно. В средней части каждого сектора расположен сателлитный блок, состоящий из сателлита, оси и подшипника, при этом в промежутках между сателлитами расположены участки узкого шлицевого соединения, имеющие боковые и радиальные зазоры. При этом внутренние шлицы расположены на секторах сателлитного блока (рис. 4), а внешние шлицы расположены на внешних поверхностях секторов венца ступицы, секторы сателлитного блока соединены между собой карданными шарнирами для самоустановки сателлитного блока между центральными колёсами и выравнивания нагрузки между сателлитами и по длине их зубьев, с обеих сторон секторов сателлитного блока выполнены двузубые вилки. При этом с одной стороны внутренние шлицы расположены в зоне двузубых вилок, параллельных плоскости секторов сателлитного блока, а с другой стороны двузубые вилки расположены перпендикулярно плоскости секторов.

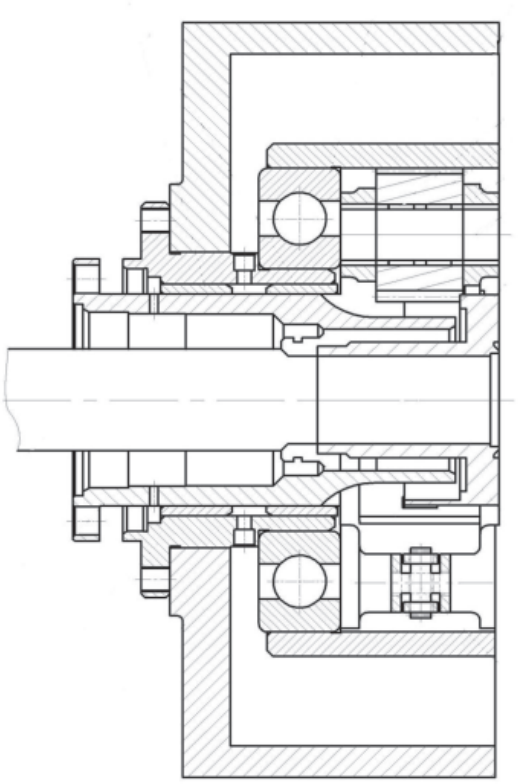


Рис. 2. Общий вид планетарной передачи в разрезе

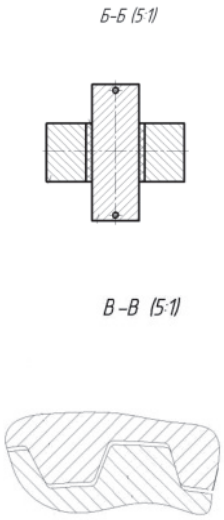


Рис. 3. Водило

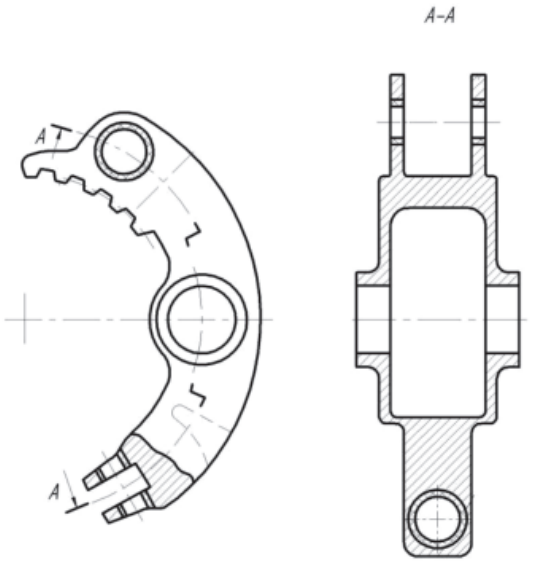


Рис. 4. Сектор сателлитного блока

Участки узкого шлицевого соединения ступицы и сателлитного блока, составленного из секторов, имеют осевые и радиальные зазоры, которые в совокупности с возможностями относительных поворотов секторов сателлитного блока за счет карданных шарниров позволяют сателлитному блоку самоустанавливаться между центральными колёсами, выравнивая нагрузку между сателлитами и по длине их зубьев.

Планетарная передача работает следующим образом.

Крутящий момент, подводимый к центральному колесу внутреннего зацепления, передается сателлитному блоку, составленному из секторов, и валу через зацепления сателлитов с центральными колесами внешнего зацепления и внутреннего зацепления. От сателлитного блока, составленного из секторов, момент передаётся ступице водила посредством участков шлицевого соединения, расположенных в промежутках между сателлитами, имеющими осевые и радиальные зазоры. Внутренние шлицы расположены на двузубых вилках, параллельных плоскости секторов сателлитного блока, а внешние шлицы – на внешних поверхностях секторов венца ступицы.

Описанная конструкция планетарной передачи позволяет повысить долговечность механизма поворота тракторов за счет того, что сателлитный блок, состоящий из секторов, соединенных посредством карданных шарниров, а ступица с сателлитным блоком соединены узким шлицевым соединением, которое в совокупности с карданными шарнирами позволяет одновременно выравнивать нагрузку между сателлитами и по длине зубчатых зацеплений сателлитов с центральными колесами.

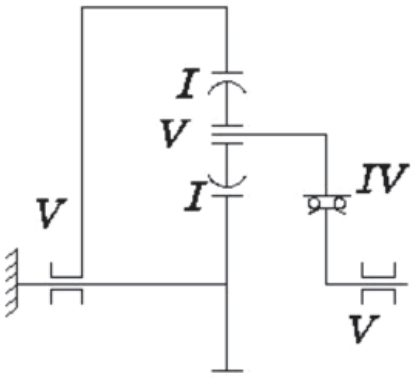


Рис. 5. Структурная схема

Таблица 1

Результаты расчета по формуле Малышева А.П.

	Подвижность механизма, *w*	Число подвижных звеньев, *n*	P_V	P_{IV}	P_{III}	P_{II}	Число избыточных связей, *q*
3-сателлитное исполнение	8	11	5	3	3	6	0
4-сателлитное исполнение	10	14	6	4	4	8	0
5-сателлитное исполнение	12	17	7	5	5	10	0

Таблица 2

Результаты расчета по формуле Озола О.Г.

	Подвижность механизма, w	Число независимых контуров, n	P_V	P_{IV}	P_{III}	P_{II}	Число избыточных связей, q
3-сателлитное исполнение	8	6	5	3	3	6	0
4-сателлитное исполнение	10	8	6	4	4	8	0
5-сателлитное исполнение	12	10	7	5	5	10	0

Из результатов расчета следует, что планетарная передача не имеет избыточных связей при 3, 4, 5 сателлитах. Это позволяет говорить о том, что данный механизм статически определимый.

Заключение

Итогом работы является создание новой конструкции планетарной передачи без избыточных связей, т.е. статически определимым, что подтверждает выполненный структурный анализ и расчет по формулам Малышева и Озола. Данная конструкция должна не только равносильно заменять существующие, но и увеличивать ресурс работы механизмов поворота гусеничных тракторов в 2 раза, что равняется 12–15 тыс. моточасов, а так же давать возможность работать механизмом в более нагруженных условиях.

Список литературы

1. П м. 108526 РФ, МПК F 16 H 1/48. Планетарная передача / Вл.П. Шевчук, А.О. Пивоваров, А.В. Петренко, В.В. Шеховцов, М.В. Ляшенко, А.В. Калмыков. – Волгоград: ВолгГТУ. – 2011.

2. Пивоваров А.О. Повышение долговечности планетарного механизма поворота: монография / А.О. Пивоваров, Вл.П. Шевчук. – Saarbrucken (Germany) : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 105 с.

3. Пивоваров А.О. Исследование применяемых планетарных передач и механизмов на избыточные связи / А.О. Пивоваров, Вл.П. Шевчук // Вестник Академии военных наук. – 2011. – № 2 (спецвыпуск). – С. 316–321.

4. Редькин И.В. Классификация оптимальных по избыточным связям планетарных передач типа 2КН / И.В. Редькин, Вл.П. Шевчук, А.О. Пивоваров // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 79–80.

5. Шевчук Вл.П. Планетарный механизм поворота с составным водилом / Вл.П. Шевчук, А.О. Пивоваров // Политранспортные системы: матер. VII всерос. науч.-техн. конф., г. Красноярск, 25–27 нояб. 2010 г. / Сибирский федеральный ун-т, Сибирский гос. ун-т путей сообщения. – Красноярск, 2010. – С. 113.

References

1. Shevchuk Vl.P., Pivovarov A.O., Petrenko A.V., Shehovcov V.V., Ljashenko M.V., Kalmykov A.V. Patent no.108526 RU.

2. Pivovarov A.O., Shevchuk Vl.P. *Povyshenie dolgovechnosti planetarnogo mehanizma povorota* [Increased durability of planetary rotation mechanism]. Saarbrucken (Germany), LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. 105 p.

3. Pivovarov A.O., Shevchuk Vl.P. *Bulletin of the Academy of Military Sciences,* 2011, no. 2, pp. 316–321.

4. Red'kin, I.V., Shevchuk Vl.P., Pivovarov A.O. *Advances of modern science*, 2012, no.6, pp. 79–80

5. Shevchuk Vl.P., Pivovarov A.O. *Politransportnye system, Krasnojarsk, 2010, p. 113.*

Рецензенты:

Ляшенко М.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой АТС, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград;

Шеховцов В.В., д.т.н., профессор, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 10.04.2013.

УДК 656.7

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЛИКА ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Припадчев А.Д., Межуева Л.В., Султанов Н.З.

ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: aleksejj-pripadchev@rambler.ru

В статье предложены концептуальные основы, принципы построения и функциональные решения формирования облика летательного аппарата на этапе формализации проектной задачи. Определены основополагающие критерии, позволяющие на каждом иерархическом уровне расчленения системы объективно оценивать результаты проектирования с учетом построения математической модели и выбора оптимальности целевой функции на данном этапе, а также переменных и ограничений. В качестве одного из рассматриваемых критериев предлагается критерий прямых эксплуатационных расходов, т.к. процесс проектирования и не только связан с расходами. Что говорит о связи с конструктивно-геометрическими характеристиками проектируемого летательного аппарата, а они непосредственно влияют и на другие характеристики, такие как режимные, энергетические, технологические, прочностные и т.д. Сформулированная концепция описана на языке теории множеств.

Ключевые слова: летательный аппарат, облик, проектирование, экономическая эффективность

THE CONCEPTUAL BASES AIRCRAFT FIGURE DESINGNING

Pripadchev A.D., Mezhueva L.V., Sultanov N.Z.

Orenburg State University, Orenburg, e-mail: aleksejj-pripadchev@rambler.ru

The conceptual bases, constructing principals and functional decisions the aircraft design forming on the stage design ing task formalization are proposed. The basic principals are determined allowing deviation of the system on each hieratic level to estimate the design results including the construction of mathematical model, the choice of final optima function on the given stage and variable and restrictions too. The criterion of direct exploitation expenses is proposed as one of the considered criteria because designing process is connected not only with expenses. It explains the connection with constructive–geometrical characteristics of the aircraft design. Though they directly influence on the other ones such as regime, energetic, technological, durability and etc. The formulated conception is described by the language of multiplicity theory.

Keywords: aircraft, figure, desing (ing), economic effect

Обеспечение эффективного выполнения традиционных для летательных аппаратов (ЛА) функций является целью проектирования нового ЛА. Данную цель можно достичь с помощью решения проектных задач. Решение этих задач осуществляется в процессе аэродинамической компоновки ЛА на основе процедур с применением автоматизированных средств проектирования.

Успех автоматизации проектирования в значительной мере зависит от возможности и умения проектировщика корректно поставить задачу проектирования и дать завершенный алгоритм ее решения, т.е. формализовать ее. При этом необходимо учитывать, что три составляющие инженерного проектирования – изобретательство, анализ и принятие решений – не в одинаковой степени поддаются формализации. Это обстоятельство делает невозможным создание полностью автоматических систем проектирования, оставляя в качестве единственно возможного пути создание человеко-машинных систем автоматизированного проектирования.

В основе анализа и принятия решений, которые в значительно большей степени, чем изобретательство, подвержены формализации, лежит математическое и физическое моделирование. Математическое моделирование базируется на известных физических законах, описывающих отдельные аспекты проектирования ЛА. Физическое же моделирование направлено на исследование новых закономерностей, либо непредсказуемых теоретически, либо требующих экспериментальной проверки для подтверждения выдвигаемых гипотез. При этом, когда разрабатывается новый облик ЛА, базирующийся на еще не апробированных технических концепциях, роль и объем имитационного и физического моделирования возрастает, а следовательно, уменьшается возможная степень автоматизации проектирования облика ЛА.

Постановка проектной задачи

Задача проектирования облика ЛА формулируется следующим образом: найти такой вектор параметров, характеризующих форму, структуру и размеры ЛА, который бы обеспечивал удовлетворение требований и ограничений, предъявляемых к проектируемому облику ЛА, и достижение минимума (максимума) целевой функции.

При проектировании ЛА применяется символьное (числовое) представление их облика набором (вектором) параметров.

Число параметров, с достаточной степенью подробности характеризующих структуру, архитектуру и размеры ЛА и подлежащих определению в процессе формирования облика, достаточно велико. Вместе с тем, как показывает практика и теоретические исследования, наряду с такими показателями, как схема ЛА (нормальная, «утка», «бесхвостка» и т.д.), схема силовой установки (тип двигателей и воздухозаборников и т.д.), основными размерными параметрами, определяющими облик ЛА, являются проектное значение взлетной массы ЛА, площадь крыла и стартовая тяга двигателей. Таким образом, облик – это комплексная качественная характеристика, отражающая наиболее общие признаки объекта. Для ЛА такими общими признаками являются [1, 2]:

– компоновочная схема, определяющая взаимное расположение узлов, панелей, секций, отсеков, агрегатов и бортовых систем ЛА;

– аэродинамическая схема;

– конструктивная схема;

– тип полезной нагрузки, отражающей целевое назначение ЛА.

Вышеперечисленные составляющие облика имеют отношение ко всем типам ЛА.

При формализации процесс проектирования облика ЛА описывается математической моделью, которая позволяет перейти от решения отдельных задач к проектированию единой сложной системы. Взаимодействие всех параметров, связанных с идентификацией процесса проектирования, невозможно указать в математической модели, в связи с чем могут быть использованы имитационные и физические модели.

Имитационное моделирование представляет собой процесс, направленный на изучение свойств и поведения модели [5] (рис. 1).

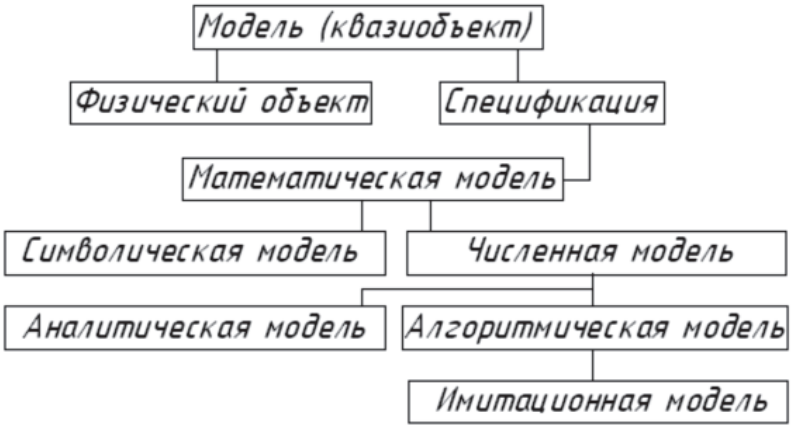


Рис. 1. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании

Применение имитационного моделирования дает возможность проводить вычислительные эксперименты на основе разработанной модели, позволяющей проследить изменение ее поведения в течение времени при заданных начальных условиях. В результате применения имитационного моделирования в автоматизированном проектировании облика ЛА получим экспериментальные данные, по которым можно проследить поведение модели с изменением времени, определить требуемые параметры при заданных конструктивно-геометрических и аэродинамических характеристиках, а также изучить свойства модели при заданной геометрии. Целью применения имитационного моделирования в рамках автоматизированного проектирования облика ЛА является определение аэродинамических характеристик ЛА при конструктивно-геометрических параметрах, заданных на этапе эскизного проектирования.

Под физическим моделированием облика ЛА понимается метод экспериментального изучения разработанных и построенных моделей путем продувок в аэродинамической трубе. Аэродинамическая труба – установка, создающая поток воздуха или газа для экспериментальных исследований, направленных на изучение явлений, сопровождающих обтекание тел.

В зависимости от постановки задачи проектирования отдельные параметры могут переходить в категорию ограничений, а ограничения могут переходить в параметры. Тем не менее разделение всех переменных по категориям – необходимый этап формализации проектной задачи.

Решение проектной задачи

Определение критериев, позволяющих на каждом иерархическом уровне расчленения системы объективно оценивать результаты проектирования, находить для каждо-

го элемента подсистемы такие параметры, которые обеспечивают высокую эффективность системы в целом, – важный этап формализации проектной задачи.

В качестве критериев оптимальности – целевой функции $F(x)$ для ЛА – на рассматриваемом этапе могут быть приняты прямые эксплуатационные расходы (ПЭР), себестоимость тонно-километра, топливная эффективность и т.д. Выбор того или иного из них определяется назначением проектируемого ЛА и постановкой задачи.

Всякий эффект связан с расходами, они многообразны и характеризуются набором затрат – C_k, $k=\overline{1,l}$. Таким образом, в процессе формирования облика ЛА его конструктивно-геометрические характеристики находятся в определенном взаимодействии с параметрами эффекта (показатели, дающие оценку результативности процесса пассажирских перевозок или выполнению работ) – производственные расходы, в т.ч. расход топлива, производительность ЛА, интенсивность движения на линии, которые устанавливают взаимосвязь с Э – экономической эффективностью [4]. В качестве наглядности геометрическое представление этих характеристик как элементов соответствующих пространств можно представить в соответствии с рис. 2, в каждом их этих пространств существуют области допустимых значений, выделяемые всякого рода ограничениями физического, технического, экономического или какого-либо другого характера – W^0, X^0, C^0 [3].

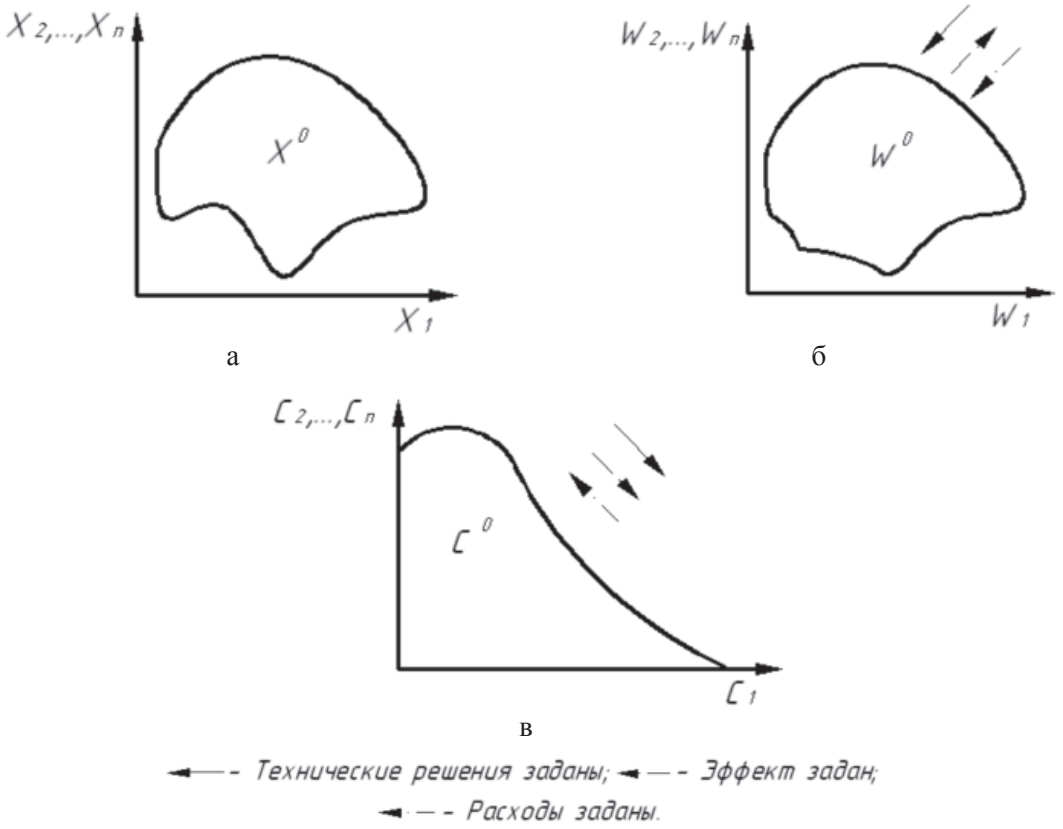


Рис. 2. Пространства области допустимых значений:
а – физические ограничения; б – технические ограничения; в – экономические ограничения

Согласно проведенному анализу исследований, комплексно задачу по автоматизированному проектированию облика ЛА и рационального использования ЛА не рассматривали, в связи с чем предлагаем следующую концепцию.

Под концепцией понимаем систему взглядов и перечень основных принципов проектирования (построения) ЛА (технических решений), принимаемых в процессе ее формирования. Описание концепции удобно проводить на языке теории множеств. Поскольку множество может быть задано перечислением – списком своих элементов, рассмотрим, как должен формироваться такой список.

Для «полного» описания концепции достаточно указать n ее составляющих (признаков), и пусть i-я составляющая имеет m_i альтернативных реализаций (альтернатив). Тогда полный список, включающий перечень альтернатив, определит допустимое множество концепций K^0 (рис. 3).

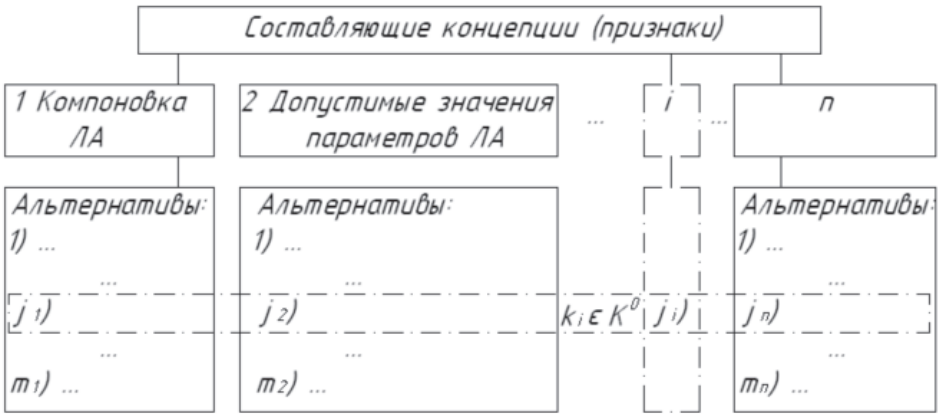


Рис. 3. Допустимое множество концепций

Рассмотрим одну из конкретных концепций $k_j \in K^0$, содержащихся в множестве концепций (рис. 3). С этой целью для каждой составляющей зафиксируем одну из возможных альтернатив. В результате конкретную концепцию можно определить как вектор по формуле

$$k_j = (j_1, j_2, ..., j_n), \qquad (1)$$

где j_1 – альтернатива, соответствующая первому признаку.

Формула (1) означает, что первому признаку соответствует альтернатива j_1, второму – j_1 и т.д., т.е. каждое j_i есть просто цифра, соответствующая порядковому номеру альтернативы.

Рассмотрим вопрос о количестве концепций, содержащихся в нашем списке. На основе теоремы о мощности множества вычисляем по формуле

$$N = \prod_{i=1}^{n} m_i. \qquad (2)$$

Все вышеизложенное позволяет выделить следующие отличительные особенности рассмотренного подхода, реализация которого предоставляет новые возможности при решении задачи конструирования и проектирования облика ЛА.

1. Показана необходимость концептуального подхода в этапах проектирования ЛА, где основополагающими являются характеристики, влияющие на экономическую эффективность нового ЛА.

2. В результате вышесказанного мы формализовали понятие концепции, ввели описание для допустимости множества концепции и получили формулу для общего числа концепций.

Работа выполнена в рамках соглашения № 14.B37.21.0409 от 06.08.2012 г. ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

Список литературы

1. Егер С.М. Проектирование самолетов: учеб. для вузов. – 3-е изд. – М.: Машиностроение, 2007. – 616 с.

2. Матвеенко А.М. Самолеты и вертолеты. Т. IV–21. Проектировании, конструкции и самолетов и вертолетов : энциклопедия. – кн. 2. – М.: Машиностроение, 2004. – 752 с.

3. Нестеров В.А. Основы проектирования ракет класса «воздух-воздух» и авиационных катапультных установок для них: учеб. – М.: Изд-во МАИ, 1999. – 792 с.

4. Припадчев А.Д. Определение оптимального парка воздушных судов : монография. – М.: Академия Естествознания, 2009. – 246 с.

5. Припадчев А.Д. Применение метода линейного программирования при автоматизированном проектировании дополнительных аэродинамических поверхностей / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов // Программные продукты и системы. – 2012. – № 4. – С. 203–206.

References

1. Eger S.M. Aircrafts Designing: Textbook for High Educational Institution. The third Edition. M.: Engineering, 2007. 616 p.

2. Matveynko A.M. T.IV–21. Designing, Constructions of Aircrafts and Helicopters: Encyclopedia. book 2. M.: Engineering, 2004. 752 p.

3. Nesterov V.A. Basis of Rocket Designing class «Air-Air» and Aviation Catapult Units for them. M.: Publishing House MAI, 1999. 792 p.

4. Pripadchev A.D. The Determination of optim Flying Stock: monography. M.: Natural History Academy, 2009. 246 p.

5. Pripadchev A.D., Gorbunov A.A. Use the linear programming for cad designing of additional aerodynamic surfaces. M.: Programmnye produkty I sistemy, 2012. 280 p.

Рецензенты:

Кушнаренко В.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой деталей машин и прикладной механики, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Поляков А.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой ТММСК Аэрокосмического института, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург;

Дмитриев В.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой точного приборостроения, Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск.

Бошенятов Б.В., д.т.н., ведущий научный сотрудник, ФГБУ Институт прикладной механики РАН, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 658. 6. 338.3

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

Серёдкин А.Н.

ГОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза, e-mail: anc1961r@gmail.com

Рассмотрены особенности организационной формы производителей сельскохозяйственной продукции на региональном уровне в виде системы сельскохозяйственной потребительской кооперации (СПоК). Исследованы тенденции и предложены модели организационного развития системы сельскохозяйственной потребительской кооперации на вертикальном и горизонтальном уровнях её структуры. Горизонтальное развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации осуществляется на основе интеграции возникающих кластеров сельхозпроизводителей, агрофирм, финансово-агропромышленных групп. Предложен подход к проектированию информационной системы сельскохозяйственной потребительской кооперации в процессе её развития. Рассмотрены особенности такого подхода к проектированию информационной системы, анализируются варианты инструментальных решений. Предложено применение новой информационной технологии на основе адаптивно-визуального проектирования. Дано формализованное описание методологии проектирования и создания информационной системы управления в условиях развития организации регионального уровня.

Ключевые слова: информационная система, методология, проектирование, организационное развитие

METHODOLOGY OF DESIGN AND INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM CREATION IN THE CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF THE ORGANIZATION OF REGIONAL LEVEL

Seredkin A.N.

Penza State Technological Academy, Penza, e-mail: anc1961r@gmail.com

Features of an organizational form of producers of agricultural production at regional level in the form of system of agricultural consumer cooperation are considered (ACC). Tendencies are investigated and models of organizational development of system ACC at vertical and horizontal levels of its structure are offered. Horizontal development of system ACC is carried out on the basis of integration of arising clusters of agricultural producers, agrofirms, financial and agro-industrial groups. Approach to design of information system ACC in the course of its development is offered. Features of such approach to design of information system are considered, versions of tool decisions are analyzed. The formalized description of methodology of design and information management system creation in the conditions of development of the organization of regional level is given.

Keywords: information system, methodology, design, organizational development

Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются ведущими системообразующими сферами экономики страны, формирующими агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий. В настоящее время у производителей становится всё более популярной организационная форма в виде сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК). В настоящий момент на территории России происходит формирование системы СПоК. ЛПХ (КФХ), физические и юридические лица, объединяясь в сельскохозяйственные кооперативы, образуют первый уровень системы СПоК [4]. Одной из организационных форм при интеграции производителей является создание и функционирование многоуровневой системы СПоК. На данном этапе созданы и функционируют двухуровневые структуры СПоК, в которых кооперативы 2-го уровня оказывают различные информационно-консультационные услуги производителям. Однако кооперация 2-го уровня не всегда может решить все проблемы её членов на региональном уровне. С целью дальнейшего развития, выхода на рынки по всей территории государства и приобретения возможности влиять на ход развития сельского хозяйства кооперативы 2-го уровня объединяются в кооперативы 3-го уровня (федеральный уровень), т.е. формируются вертикально интегрированные структуры системы СПоК. Кроме того, происходит горизонтальное развитие системы СПоК на основе интеграции возникающих кластеров сельхозпроизводителей, агрофирм, финансово-агропромышленных групп [3, 6].

В условиях становления и развития системы СПоК существенной проблемой её функционирования является дезинтеграция участников на рынке АПК, которая формирует ряд проблем, замедляющих развитие СПоК как единой системы. Одним из эффективных подходов к решению проблем является создание единого информацион-

ного пространства для всех уровней системы управления СПоК, что позволит организовать систему сбора и анализа потоков информации для принятия рациональных управленческих решений [1, 5].

Без надежной информационной системы практически не представляется возможным решение указанных проблем. Несмотря на повсеместную информатизацию общества, являющуюся важнейшим фактором развития человеческой цивилизации, применение ИС и ИТ в АПК в настоящий момент в России является недостаточным [2]. Применение ИС может решить проблему разинтеграции участников сферы АПК, в том числе и в системах СПоК, и обеспечить развитие организационных структур систем управления в АПК.

Организационное развитие системы СПоК может осуществляться по двум направлениям: развитие по вертикали – формирование кооперативов 3-го уровня (федеральный уровень), в которые могут входить региональные кооперативы (2-го уровня), что позволит централизовать управление кооперацией на уровне государства; развитие по горизонтали – интеграция производителей на 1-ом уровне с кластерами и ассоциациями производителей сельскохозяйственной продукции. Первое направление развития системы СПоК – формирование СПоК 3-го уровня, модель которого может быть представлена как

$$K_i^3 = \bigcup_j K_{ij}^2, \qquad (1)$$

где K_i^3 – кооперативы 3-го уровня.

Второе направление развития системы СПоК – горизонтальное развитие 1-го уровня. Направление характеризуется включением в состав СПоК 1-го уровня не только новых кооперативов, но и кластеров и ассоциаций производителей сельскохозяйственной продукции. Для моделирования информационных потоков разработаны модели интегрируемых в региональную систему структур. Модель кластерного модуля производителей продукции (растениеводства, животноводства и т.д.) представлена в виде кортежа

$$MP_r = \langle P_r, P_{pr}, S_{hr} \rangle, \qquad (2)$$

где P_r – множество предприятий производства продукции, $P_r = \bigcup_i P_r^i$; P_{pr} – множество предприятий переработки продукции, $P_{pr} = \bigcup_k P_r^k$; S_{hr} – множество предприятий (структуры) хранения продукции, $P_{hr} = \bigcup_i P_{hr}^y$.

Модель кластерного модуля предприятий обслуживания производителей сельскохозяйственной продукции записана как

$$SP_o = \langle K_l, P_t, P_{as}, P_{vp} \rangle, \qquad (3)$$

где K_l – лизинговая компания; P_t – торговые предприятия; P_{as} – предприятия агросервиса; P_{vp} – предприятия вторичной переработки продукции.

Целевыми функциями интеграции являются повышение доходов и снижение рисков деятельности. Модель целей представлена в виде уравнений

$$f(U) = \max D \to \min R;$$

$$f(U) = \sum_{j=1}^{n} F_j Mt_j \to \max \qquad (4)$$

$$(i = 1, 2, 3, ..., n),$$

где $f(U)$ – целевая функция интеграции; D – доходы от деятельности; R – риски при осуществлении деятельности кооперативов; F_j – финансовые ресурсы; Mt_j – материально-трудовые ресурсы.

Теоретико-множественное описание модели интеграции системы управления СПоК и кластеров АПК на региональном уровне может быть представлено в виде

$$SU_R^{SRoK} = \{SU^{SPoK}, K_n^R, M_R^{SH}\}, \qquad (5)$$

где SU_R^{SRoK} – система управления СПоК на региональном уровне; K_n^R – региональный кластер сельхозпроизводителей; M_R^{SH} – министерство сельского хозяйства региона.

При проектировании эффективной информационной системы управления организацией этап предпроектного исследования является наиболее трудоёмким. Эта задача является сложной в условиях действующего предприятия, однако для вновь проектируемых организаций или находящихся в стадии реорганизации структур управления задача многократно усложняется. В условиях проектирования организационной структуры проектирование и разработка ИСУ может осуществляться практически параллельно, что существенно сокращает сроки проектирования организации и ИС.

Особенностью методологии параллельного проектирования организационных структур 1-го и 3-го (горизонтального и вертикального развития системы) СПоК и её ИСУ является одновременность и взаимосвязанность их проектирования.

Методология инварианта в применении инструментальных средств. Независимо от варианта инструментальной реализации методология обеспечивает контроль и гиб-

кий подход к проектированию управление ИСУ, включая:

– одновременное проектирование ИСУ и структур организации как вертикальных, так и горизонтальных уровней, что значительно сокращает сроки проектирования ИСУ, т.к. отсутствует этап обследования организации;

– обеспечение адаптивности ИСУ к процессам и структурам организации за счёт единовременности и взаимоувязанности их проектирования;

– проектирование рациональных структур и процессов организации, исключение дублирующих и избыточных информационных потоков в макроструктуре и ИСУ;

– итеративность проектирования ИСУ и организационных структур, выражающаяся в возможности оперативной корректировки на всех этапах проектирования;

– параллельную интеграцию проектируемой ИСУ в действующую ИСУ организации на любом этапе проектирования;

– обеспечение возможности параллельного проектирования ИСУ по всем направлениям развития организации.

В качестве одного из инструментальных решений может быть выбрана адаптивно-визуальная технология проектирования ИСУ, реализованная в ПК «Cobra++». Особенностями методологии с использованием этой технологии являются:

– проектирование ИСУ путём «наращивания» всех компонентов поэтапно и последовательно с возможностью корректировки на любом этапе проектирования (обеспечивается свойством «версионности»);

– моделирование организационных структур и процессов в модуле ПК «Дизайнер процессов», что является необходимым этапом технологии визуально-адаптивного проектирования ИС и не требует использования CASE-средств;

– отсутствие проблемы интеграции проектируемых компонентов путём простоты добавления и ввода всех данных в систему (объектов, форм, пользователей, процессов, структур);

– простота механизма «связывания» проектируемых структур и процессов с уже функционирующими в ИСУ;

– неограниченная масштабируемость системы, что актуально для систем регионального уровня;

– обеспечение «прозрачности» проектирования новых структур, процессов и их функционирования за счёт механизма мониторинга процессов в режиме реального времени.

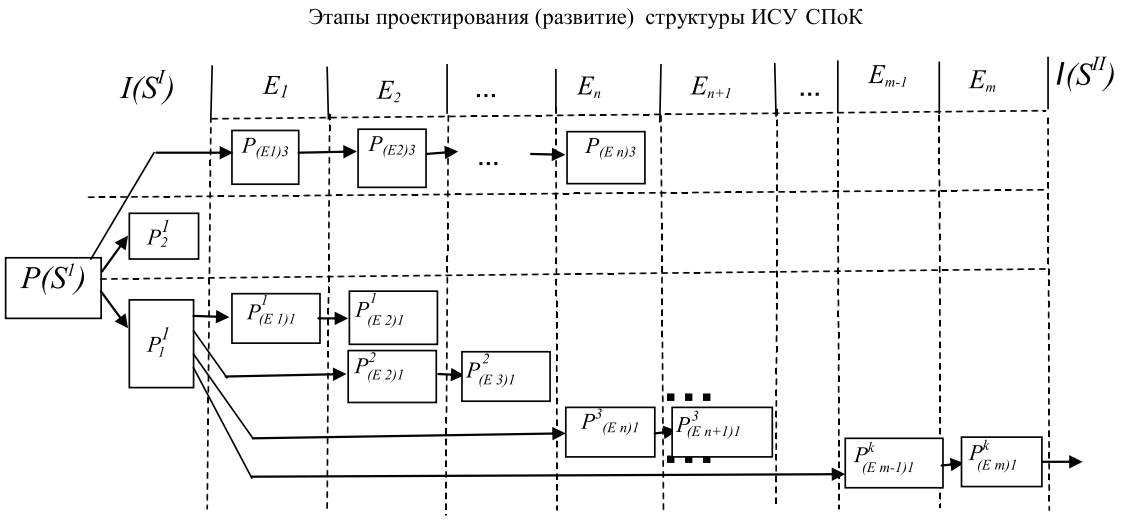
Методология проектирования и развития ИСУ СПоК рассматривает проектирование её основных компонентов в соответствии с ключевыми аспектами деятельности организации, которыми являются данные, функции, люди, сеть, регламент.

Модель проектируемых компонентов ИСУ можно представить в виде кортежа

$$I(S^{I}) = \langle F^{I}, Pz^{I}, P^{I}, D^{I}, R^{I} \rangle, \qquad (6)$$

где F^{I} – функции ИСУ СПоК (2-уровневая структура); Pz^{I} – пользователи в 2-уровневой ИСУ СПоК; P^{I} – процессы, реализуемые в 2-уровневой ИСУ СПоК, формируемые в архитектуру (сеть) ИСУ СПоК; D^{I} – данные в 2-уровневой ИСУ СПоК; R^{I} – регламент в 2-уровневой ИСУ СПоК.

Графическая модель параллельного проектирования компонентов ИСУ СПоК при развитии горизонтальных и вертикальных структур организации на примере компонента «процессы» представлена на рисунке.



Графическая модель параллельного проектирования компонентов ИСУ СПоК при развитии горизонтальных и вертикальных структур организации

Формализация процесса перехода системы из начального состояния (S^{I}) в конечное (S^{II}) может быть представлена в виде

$$I(S^{I}) \to E_1 \to E_2 \to \ldots \to E_n \to \ldots \to E_m \to I(S^{II}), \quad (7)$$

где $I(S^{I})$ – существующее состояние ИСУ СПоК (2-уровневая структура); $I(S^{II})$ – конечное состояние ИСУ СПоК (3-х уровневая структура); n – этап окончания формирования 3-го уровня ИСУ СПоК; m – этап формирования ИСУ СПоК с *k-м* количеством структур 1-го уровня.

Рассмотрим развитие ИСУ СПоК на примере развития одного из компонентов – процессов. При развитии ИСУ и структуры 2-уровневой СПоК формируется вертикальный контур управления, в который входят СПоК 3-го уровня. Процессы этого контура формируются за несколько этапов, на n-этапе проектирование структуры 3-го уровня и ИСУ СПоК закончено, поэтому модель процессов 3-го уровня может быть описана конечным множеством в виде

$$P_3 = \{f_{31}, f_{32}, \ldots, f_{3i}, \ldots, f_{3n}\}, \quad (8)$$

где P_3 – множество процессов 3-го уровня; f_{3i} – функция описания состояния процесса 3-го уровня на i-м этапе $f3i = f_{33}(f_{3i-1})$.

Компоненты ИСУ СПоК 2-го уровня спроектированы на стадии её создания, поэтому в рамках методологии параллельного проектирования ИСУ и структуры организации будем считать их стационарными (без развития), т.е. – $P_2 = \{g_2\}$, где P_3 – множество процессов 2-го уровня, g_2 – функция описания состояния процесса 2-го уровня.

Компоненты ИСУ СПоК 1-го уровня развиваются по горизонтали, что обусловлено включением новых структур СПоК 1-го уровня, их выбытием, включением новых производственных структур (кластеров, ассоциаций производителей), т.е. компоненты ИСУ 1-го контура динамичны, поэтому они могут быть записаны в виде бесконечных множеств. Модель процессов 1-го уровня запишем как

$$P_1 = \{u_{11}^1, u_{12}^1, \ldots\ u_{1m}^1, u_{11}^2, u_{12}^2, \ldots, u_{1t}^2, \ldots, u_{11}^k, u_{12}^k, \ldots, u_{1s}^k, \ldots\}, \quad (9)$$

где P_1 – бесконечное множество процессов 1-го уровня; u_{1r}^k – функция описания состояния процесса k-й структуры 1-го уровня на r-м этапе.

Модель функции представлена как

$$u_{1r}^k = u_{1r}^k\left(u_{1r-1}^k\right). \quad (10)$$

Тогда модель процессов 1-го уровня можно представить в виде объединения множеств

$$P_1 = M_1 \cup M_2 \cup \ldots \cup M_l \cup \ldots, \quad (11)$$

где

$M_1 = \left\{u_{1r}^k \middle| u_{1r}^k \in P_1, r = 1\right\}$ – множество процессов 1-го уровня на 1-м этапе;

$M_2 = \left\{u_{1r}^k \middle| u_{1r}^k \in P_1, r = 2\right\}$ – множество процессов 1-го уровня на 2-м этапе;

…….

$M_l = \left\{u_{1r}^k \middle| u_{1r}^k \in P_1, r = l\right\}$ – множество процессов 1-го уровня на l-м этапе.

…….

Модели развития компонента «процессы» в ИСУ СПоК на этапах её проектирования представлены как

$E_1 = M_1 \cup \{g_2, f_{31}\}$ – процессы 1-го этапа,

$E_2 = M_2 \cup \{g_2, f_{32}\}$ – процессы 2-го этапа,

……..

$E_n = M_n \cup \{g_2, f_{3n}\}$ – процессы n-го этапа,

$E_{n+1} = M_{n+1} \cup \{g_2, f_{3n}\}$ – процессы (n + 1)-го этапа,

$E_{n+2} = M_{n+2} \cup \{g_2, f_{3n}\}$ – процессы (n + 2)-го этапа,

……

Модели развития остальных компонентов ИСУ и структуры СПоК формализуются аналогично моделям развития компонента «процессы».

Формирование ИСУ СПоК с 3-уровневой структурой представлены в виде матрицы состояний ИСУ СПоК, названной матрицей состояний в пространстве «компоненты ИС – этапы» на этапах её развития

$$\mathrm{I}(S^{\mathrm{I}})\rightarrow$$

$\mathrm{I}(S^{\mathrm{I}})$	$\mathrm{I}(E_1)$	$\mathrm{I}(E_2)$	$\mathrm{I}(E_n)$	$\mathrm{I}(E_{n+1})$	$\mathrm{I}(E_{n+2})$	$\mathrm{I}(E_m)$	$\mathrm{I}(S^{\mathrm{II}})$
F^{I}	$F_{(E1)3}$	$F_{(E2)3}$	$F_{(En)3}$	–	–	–	F^{II}
	$F_{(E1)1}$	$F_{(E2)1}$	$F_{(En)1}$	$F_{(En+1)1}$	$F_{(En+2)1}$	$F_{(Em)1}$	
Pz^{I}	$Pz_{(E1)3}$	$Pz_{(E2)3}$	$Pz_{(En)3}$	—	–	—	Pz^{II}
	$Pz_{(E1)1}$	$Pz_{(E2)1}$	$Pz_{(En)1}$	$Pz_{(En+1)1}$	$Pz_{(En+2)1}$	$Pz_{(Em)1}$	
P^{I}	$P_{(E1)3}$	$P_{(E2)3}$	$P_{(En)3}$	—	–	—	P^{II}
	$P_{(E1)1}$	$P_{(E2)1}$	$P_{(En)1}$	$P_{(En+1)1}$	$P_{(En+2)1}$	$P_{(Em)1}$	
D^{I}	$D_{(E1)3}$	$D_{(E2)3}$	$D_{(En)3}$	—	–	–	D^{II}
	$D_{(E1)1}$	$D_{(E2)1}$	$D_{(En)1}$	$D_{(En+1)1}$	$D_{(En+2)1}$	$D_{(Em)1}$	
R^{I}	$R_{(E1)3}$	$R_{(E2)3}$	$R_{(En)3}$	—	—	—	R^{II}
	$R_{(E1)1}$	$R_{(E2)1}$	$R_{(En)1}$	$R_{(En+1)1}$	$R_{(En+2)1}$	$R_{(Em)1}$	

$$\rightarrow\mathrm{I}(S^{\mathrm{II}}) \quad (12)$$

Модель ИСУ СПоК 3-уровневой структуры представлена в виде кортежа

$$\mathrm{I}(S^{\mathrm{II}}) = \langle F^{\mathrm{II}}, Pz^{\mathrm{II}}, P^{\mathrm{II}}, D^{\mathrm{II}}, R^{\mathrm{II}}\rangle , \quad (13)$$

где F^{II} – функции ИСУ СПоК (3-уровневая структура); P^{II} – пользователи в 3-уровневой ИСУ СПоК; P^{II}– процессы, реализуемые в 3-уровневой ИСУ СПоК, формируемые архитектуру (сеть) 3-уровневой ИСУ СПоК; D^{II} – данные в 3-уровневой ИСУ СПоК; R^{II} – регламент в 3-уровневой ИСУ СПоК.

Таким образом, разработаны модели организационного развития структур СПоК на различных уровнях с целью разработки методологии проектирования ИСУ многоуровневой системы СПоК, в том числе предложены новые модели создания кластеров производителей и их интеграции в региональную систему СПоК. Предложена методология параллельного проектирования и создания ИСУ региональной СПоК в условиях её развития на различных уровнях управления, обеспечивающая полную адаптивность ИС к процессам и структурам организации за счёт единовременности и взаимоувязанности их проектирования и организующую единое информационное пространство региональной системы СПоК.

Список литературы

1. Гусев О. Некоторые замечания по концепции развития национальной информационной системы научной, научно-технической и инновационной деятельности // Информационные ресурсы России. – 2006. – № 4. – С. 39–42.

2. Информационные и коммуникационные технологии в российской экономике: стат. сб. – М.: ГУ ВШЭ, 2007. – 296 с.

3. Министерство сельского хозяйства Пензенской области [Электронный ресурс]. Официальный сайт. – Режим доступа: http://www.mcx-penza.ru/ (дата обращения: 17.01.13).

4. Отчет о результатах обследования оценки фактического состояния деятельности сельскохозяйственных кооперативов и перспектив их развития [Электронный ресурс]. – М-во сельского хозяйства Пензенской области; ООО «Центр развития сельскохозяйственной кооперации». Пенза, 2011, Режим доступа: http://www.mcx-penza.ru/ (дата обращения: 05.02.13).

5. Петров В.Н. Информационные системы. – СПб.: Питер , 2003. – 688 с.

6. Развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации на региональном уровне; под общ. ред. И.В. Палаткина, А.А. Кудрявцева. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2011. – 104 с.

References

1. Gusev O. Some remarks under the concept of development of national information system of scientific, technical and innovative activity // Information resources of Russia. 2006. no 4. pp. 39–42.

2. Information and Communication technologies in Russian Economy: 2007.The Statistical Collection/ Moskow: State University The Economy higher School, 2007. 296 p.

3. Ministry Agriculture Penza region. Official site. [Electron. resource]. Mode of access: http://www.mcx-penza.ru.

4. Ministry of Agriculture of the Penza region. Open Company «Development of agricultural cooperation centre» Report on results ofinspection of an assessment of an actual state of activity of agricultural cooperatives and prospects of their development / I.V. Palatkin, V.S. Ignatov, A.N Seryodkin, etc. Penza, 2011. Official site. – [Electronic resource]. – Access mode: http://www.mcxpenza.ru.

5. Petrov V.N. Information of system, Piter, 2003, p. 688.

6. Development of agricultural consumer cooperation system at regional level. General edition. I.V. Palatkin, A.A. Kudryavtsev, A.N. Seryodkin, etc. Penza: Volga House of knowledge, 2011. 104 p.

Рецензенты:

Шведенко В.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий, Костромской технологический университет, г. Кострома;

Землякова И.В., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой высшей математики, Костромской технологический университет, г. Кострома.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 658. 6. 338.3

РАЗРАБОТКА БАНКА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Серёдкин А.Н., Виноградова Г.Л.

ГОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза, e-mail: anc1961r@gmail.com

Дано описание банка данных (БнД), разработанного для информационной системы управления (ИСУ) сельскохозяйственной потребительской кооперацией (СПоК). Сформулированы требования к БнД СПоК. Дано формальное описание процедуры решения задачи построения БнД с использованием объектной модели. Выполнена структуризация данных, реализованная в виде ориентированного графа. Инструментальная реализация БнД для информационной системы СПоК осуществлена с использованием адаптивно-поисковой технологии создания информационных систем, построенной на новых принципах, в частности, визуальном адаптивном программировании и реализованной в программном комплексе «Cobra ++ ». Приведён фрагмент оъектно-ориентированного БнД на примере информации о грантовой и кредитной поддержке СПоК Пензенской и Костромской областей. Приведены формы с результатами запросов о наличии кредитов и грантов для сельскохозяйственных кооперативов.

Ключевые слова: информационная система, банк данных, проектирование, сельскохозяйственная потребительская кооперация

DEVELOPMENT OF DATA BANK OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM BY SYSTEM OF THE AGRICULTURAL CONSUMER ORGANIZATION

Seredkin A.N., Vinogradova G.L.

Penza State Technological Academy, Penza, e-mail: anc1961r@gmail.com

The description of the databank (DB) developed for the information management system (IMS) by agricultural consumer cooperation (ACC) is given. Requirements to DB ACC are formulated. The formal description of the solution procedure of a problem of construction DB with use of object model is given. The structuration of the data realized in the form of the directed graph is executed. Tool realization DB for ACC information system is carried out with use of adaptive and search technology of creation of the information systems, constructed on the new principles, in particular, visual adaptive programming and realized in a program set «Cobra + + «. The fragment of object-oriented DB on the example of information on grant and credit support of ACC of the Penza end Kostroma regions is given. Forms with results of inquiries are given.

Keywords: information system, databank, designing, agricultural consumer cooperation

Одной из существенных проблем функционирования системы сельскохозяйственной потребительской кооперации (СПоК) как одной из структур АПК является недостаточность полной, оперативной и достоверной информации по многим вопросам, необходимым для эффективной деятельности как производителей, так и управленческих структур системы [2, 3]. В качестве примера можно привести необходимость информации о представляемых грантах и кредитовании производителей, т.к. проблема финансирования является очень актуальной для производителей сельскохозяйственной продукции. Очень востребованной информационной поддержкой является и представление информации по вопросам создания кооперативов, а также их сопровождение по правовым вопросам.

Для решения проблемы обеспечения информацией в системе СПоК с использованием информационной системы управления (ИСУ) разработан банк данных (БнД) предметной области. Банк данных представляет собой базу данных (БД) предметной области плюс система управления базой данных (СУБД) в ИСУ.

Банк данных в системе СПоК создан для поддержания динамической информационной модели предметной области с целью обеспечения обработки информационных запросов пользователей многоуровневой системы СПоК.

При разработке банка данных СПоК сформулирован ряд требований к БнД СПоК, который должен [1]:

1. Удовлетворять актуальным информационным потребностям пользователей БнД СПоК, обеспечивать возможность хранения и модификации больших объемов многоаспектной информации.
2. Обеспечивать заданный уровень достоверности хранимой информации.
3. Обеспечивать доступ к данным только пользователям с соответствующими полномочиями.
4. Обеспечивать возможность поиска информации по некоторой группе признаков.
5. Удовлетворять заданным требованиям по производительности при обработке запросов.

6. Иметь возможность реорганизации и расширения при изменении границ ПО.

7. Обеспечивать выдачу информации пользователю в различной форме.

8. Обеспечивать простоту и удобство обращения внешних пользователей за информацией.

9. Обеспечивать возможность одновременного обслуживания большого числа внешних пользователей.

Преимущества централизации управления данными при использовании БнД СПоК заключаются в следующем:

10. Сокращение избыточности хранимых данных (минимально необходимых – дублирование данных).

11. Устранение противоречивости хранимых данных (хранимых в различных файлах).

12. Многоаспектное использование данных (принцип однократного ввода для разных пользователей и приложений).

13. Комплексная оптимизация, (например, выбор структуры хранения данных, которая обеспечивает наилучшее обслуживание в целом). В максимальной степени удовлетворяются противоречивые требования.

14. Обеспечение возможности стандартизации (упрощение обмена данных, контроля и восстановления данных).

15. Обеспечение возможности санкционированного доступа к данным. Интеграция данных приводит к тому, что данные, используемые различными пользователями, могут пересекаться различным образом. Предусмотрено наличие механизма защиты данных от несанкционированного доступа к ним.

БнД СПоК разработан с использованием адаптивно-визуальной технологии проектирования, реализованной в ПК «Cobra++», позволяющей быстро разрабатывать объектно-ориентированные базы и банки данных в любой предметной области [4].

Разработка БнД включает основные процедуры: выявление данных; их структурирование; формализация данных; реализация БнД.

Представление данных в рассматриваемой предметной области ИСУ СПоК характеризуется как структурное. Для представления системы данных, корректного формального описания и построения процедуры решения задачи использована объектная модель, в основе которой лежит ориентированный граф. Весь массив данных в системе СПоК описан путём формализации «объектов» и «связей» как элементов некоторых множеств

$$G^S = \langle W^S, E^S \rangle, \qquad (1)$$

где G^S – граф объектов в ИС СПоК, связанных различными отношениями; $W^S = \{ W_k^S \}_{k=1}^K$ – конечное множество вершин графа G^S; $E^S = \{E_l^S\}_{l=1}^L$ – множество упорядоченных пар на W^S, т.е. подмножества дуги графа G^S.

Для вершин W^S существует множество преемников

$$P(W^S) = \{z: z \leftrightarrow w\}.$$

Узлы графа соответствуют объектам, а дуги – отношениям между объектами. Для использования информации создан прототип фрагмента БнД для ИСУ СПоК. Структура фрагмента представлена на рис. 1.

Банк данных в ИСУ СПоК характеризуется как условно динамичный, т.к. содержание части данных и частично структура их организации может меняться на некотором временном промежутке, поэтому актуально решение задачи преобразования графа представления данных в ИСУ СПоК. В этих целях могут использоваться следующие базовые операции: удаление/добавление дуг, инверсия дуг, удаление/добавление нового подграфа, удаление некоторых вершин.

Инструментальная реализация БнД СПоК осуществлена с использованием ПК «Cobra++» [5]. Спроектирована специальная система справочников, создание БнД с использованием адаптивно-визуальной технологии проектирования исключает дублирование информации, позволяет контролировать вводимую информацию. Оперативное внесение изменений в БнД может осуществляться исполнителем, не владеющим специальными знаниями по проектированию БнД. Простота корректировок данных обеспечивается свойством «версионности» адаптивно-визуальной технологии. Поиск информации осуществляется через модуль «Фильтрация хранилища данных» в ИСУ СПоК.

Оъектно-ориентированный БнД в ИСУ СПоК спроектирован в виде объекта, фрагмент которого представлен на рис. 2.

Результат запроса о наличии кредитов сроком до 1 года, полученный через запрос в БнД информационной системы СПоК, представлен на рис. 3.

В итоге проведённых работ к настоящему времени создаётся действующий БнД ИСУ СПоК на примерах Пензенской и Костромской областей. Ресурсный комплекс содержит документальные и справочные базы данных, представленные следующей совокупностью тематических фрагментов: «Грантовая и кредитная поддержка СПоК»; «Программы поддержки СПоК», «Юридическая поддержка СПоК», «Информационная поддержка СПоК».

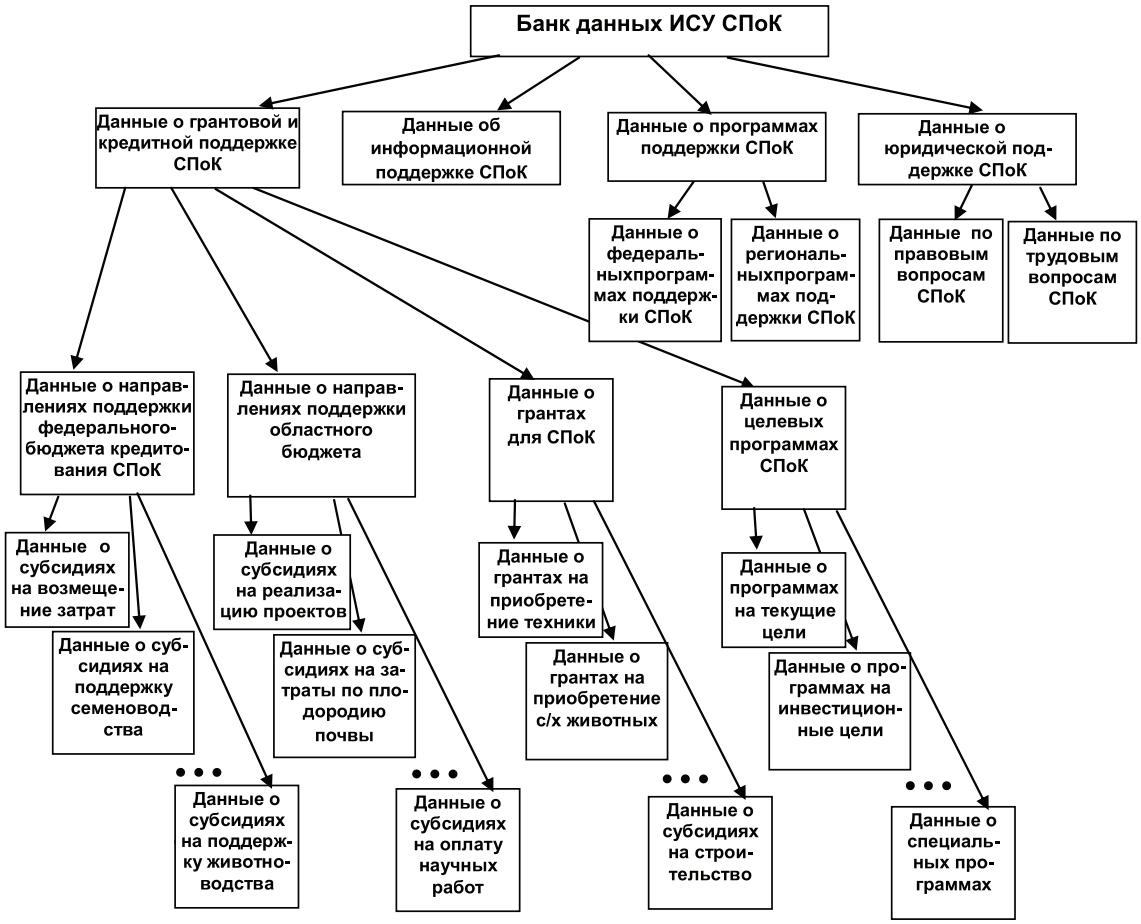


Рис. 1. Структура фрагмента БнД для ИСУ СПоК

Рис. 2. Объектно-ориентированный БнД ИСУ СПоК (фрагмент)

Результат выполнения запроса "1" к объекту "До 1 года"

Результат запроса

№ п/п	Ставка, в процентах	Субъект	Примечание
1	100.00	СХТП (кроме ЛПХ и кооперативов)	На дату заключения
1	100.00	ЛПХ	На приобретение племенного материала

Время выполнения запроса 0:0:0:63 мсек., количество экземпляров 1 [Всего экземпляров 1]

Рис. 3. Результат запроса о кредите

Таким образом, разработан банк данных для ИСУ СПоК. Предложено формальное описание процедуры решения задачи построения БнД с использованием объектной модели. Выполнена структуризация данных, реализованная в виде ориентированного графа. Приведён фрагмент объектно-ориентированного БнД на примере информации о грантовой и кредитной поддержке СПоК Пензенской области.

Список литературы

1. Григорьев Ю.А., Ревунков Г.И. Банки данных. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

2. Отчёт о результатах обследования оценки фактического состояния деятельности сельскохозяйственных кооперативов и перспектив их развития [Электронный ресурс] / И.В. Палаткин, В.С. Игнатов, А.Н Середкин и др.; М-во сельского хозяйства Пензенской области ; ООО «Центр развития сельскохозяйственной кооперации». – Режим доступа: http://www.mcx-penza.ru/ (дата обращения: 05.02.13).

3. Развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации на региональном уровне / И.В. Палаткин, А.А. Кудрявцев, А.Н. Середкин и др.; под общ. ред. И.В. Палаткина, А.А. Кудрявцева. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2011. – 104 с.

4. Шведенко В.Н. Технология быстрой разработки баз данных и приложений пользователя в системе «Cobra ++» / В.Н. Шведенко, Р.А. Набатов // Программные продукты и системы. – 2008. – № 2. – С. 23–25.

5. Шведенко В.Н., Набатов Р.А., Щекочихин О.В. Адаптивная автоматизированная система проектирования и управления бизнес-процессами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2008. – № 6. – С. 59–60.

References

1. Grigoriev U.A., Revunkov G.E. Databanks. M.: MGTU N.A.Bayman, 2002.

2. Ministry of Agriculture of the Penza region. Open Company «Development of agricultural cooperation centre» Report on results of inspection of an assessment of an actual state of activity of agricultural cooperatives and prospects of their development / I.V. Palatkin, V.S. Ignatov, A.N Seryodkin, etc. Penza, 2011. Official site. [Electronic resource]. Access mode: http://www.mcx-penza.ru.

3. Development of agricultural consumer cooperation system at regional level. General edition. I.V. Palatkin, A.A.Kudryavtsev, A.N. Seryodkin, etc. – Penza: Volga House of knowledge, 2011. 104 p.

4. Shvedenko V.N. Technology of rapid development of databases and applications of the user in system «Cobra ++»/ V.N. Shvedenko, R.A.Nabatov// Software products and systems, 2008, no. 2, pp. 23–25.

5. Shvedenko V.N., Nabatov R.A., Shchekochichin O.V. The adaptive automated system of designing and control of business processes // Instruments and systems. control, monitoring, diagnostics, 2008, no. 6, pp. 59–60.

Рецензенты:

Шведенко В.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных технологий, Костромской технологический университет, г. Кострома;

Землякова И.В., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой высшей математики, Костромской технологический университет, г. Кострома.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 622.341.1:66.061.34:544.022/343

ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД В АВТОКЛАВЕ

Стась Н.Ф.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: stanif@mail.ru

Автоклавные процессы широко используются в гидрометаллургии при получении алюминия и других цветных металлов; их применение объясняется возможностью проведения химических процессов при температурах выше температуры кипения растворов. В статье описаны результаты исследований химического обогащения рядового концентрата железной руды Криворожского месторождения при проведении опытов в автоклаве. Описаны методика проведения опытов в изотермическом режиме и при нагревании с постоянной скоростью, а также методы анализа. Получены показатели выщелачивания примесей кремния растворами гидроксида натрия с массовой долей от 10 до 60 % в диапазоне температур от 140 до 200 °С. Установлено увеличение степени выщелачивания и уменьшение времени процесса по сравнению с экспериментами при атмосферном давлении. Определены условия, при которых происходит полное выщелачивание кремния. Установлена полная очистка от алюминия и частичное выщелачивание примесей кальция, магния, титана, серы и фосфора.

Ключевые слова: железная руда, кремний, выщелачивание, автоклав, гидроксид натрия

THE IMPURITIES LEACHING FROM IRON ORES IN THE AUTOCLAVE

Stas N.F.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: stanif@mail.ru

The autoclave processes are widely used in hydrometallurgy at the production of aluminum and other nonferrous metals; their using explained by the possibility of running a chemical processes at the temperatures higher then boiling point of preparations. The research results about the chemical beneficiation of ordinary iron ore concentrate of Krivorog's land deposit at the experiments in autoclave were described in the article. The methods of experiments in the isothermal mode and when heated at a constant rate, and also methods of analysis were described. The rates of leaching silicium by sodium hydroxide solutions with the mass fraction from 10 to 60 % at the temperature range from 140 to 200 °C, at a different F:S balance, and different ore particle size and mixing speed were given. The increase of leaching degree and decrease of time process as compared with leaching at the atmospheric pressure were observed in all experiments. The conditions under which there is a complete leaching of silicium and aluminium and partial leaching of other impurities were identified. The possibility of using one alkali liquor for a multiple processing fresh portions of the concentrate was showed.

Keywords: iron ore, silicium, leaching, autoclave, sodium hydroxide

Материалы и методы исследования

Из анализа литературы, посвящённой химическому обогащению железных руд, следует, что обработка руды растворами щелочей при атмосферном давлении, при температурах ниже температур кипения растворов не обеспечивает полного удаления примесей [4]. Этот вывод подтверждён нашими исследованиями, в которых изучено выщелачивание кремния из рядового Криворожского концентрата: максимальная степень выщелачивания составила при 125 °С только 50 %. Температуру выше температуры кипения раствора щёлочи можно поддерживать в автоклаве, при этом следует ожидать увеличения скорости и полноты выщелачивания не только кремния, но и других примесей: алюминия, кальция, магния, серы и др. Поэтому мы провели системные исследования автоклавного выщелачивания, положительные результаты которого получены ранее в работах [2, 5].

В опытах использовался рядовой Криворожский концентрат, измельчённый до прохождения через сито 2 мм, содержание кремния (SiO_2) в котором составляет 4,07 %.

Опыты проводились в автоклаве ёмкостью 3,5 л, схематический чертёж которого представлен на рис. 1. Стальной корпус автоклава 1 герметично закрывается крышкой 2 с помощью болтового соединения. Автоклав обогревается нихромовой спиралью 3, которая изолирована шлаковатой 4 от внешней обечайки 5. Имеется пробоотборник 6 с игольчатым вентилем 7, пропеллерная мешалка 8 и карман для термопары 9. Мешалка приводится во вращение от электродвигателя через привод 10. Уплотнение 11 обеспечивает герметизацию мешалки. Для измерения давления в автоклаве имеется манометр 12.

Применялась следующая последовательность операций. Открытый автоклав заполняли необходимым объёмом раствора с определённой концентрацией гидроксида натрия. Порцию концентрата размещали в небольшой металлический стакан, который закрепляли внутри автоклава, в его верхней части, таким образом, что концентрат не входил в соприкосновение с раствором, но стакан был связан с валом мешалки. После этого автоклав закрывали, с помощью болтового соединения крышки с корпусом обеспечивали его герметизацию и включали обогрев. После достижения заданной температуры включали перемешивание и начинали отсчёт времени. При первом же повороте вала мешалки связанный с ним стакан опрокидывался, и концентрат высыпался в раствор. Таким образом, из процесса выщелачивания исключалось время разогрева до температуры опыта, то есть выщелачивание проводилось при постоянной температуре. Такая методика позволяет проводить математическую обработку опытных данных, вычислять кинетические параметры процесса.

Постоянство температуры поддерживалось с точностью ±2°, максимальная продолжительность опытов составляла 2,5 ч, отбор проб проводили сначала через 5, затем через 15 и 30 мин. Содержание

кремния в пробах определяли фотометрическим методом [1, 3]; по результатам анализа определяли степень выщелачивания кремния за каждый промежуток времени. Показатели очистки от других примесей определяли по данным спектрального анализа их содержания в концентрате до и после выщелачивания.

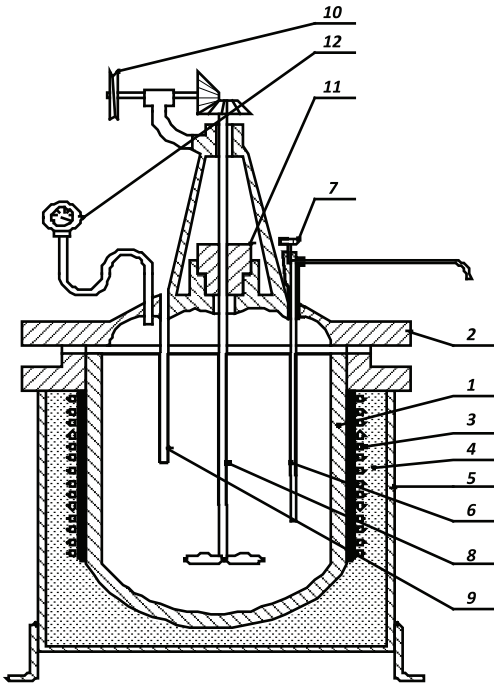


Рис. 1. Схема лабораторного автоклава: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – спираль, 4 – изоляция, 5 – обечайка, 6 – пробоотборник, 7 – игольчаый вентиль, 8 – мешалка, 9 – карман для термопары, 10 – привод, 11 – уплотнение, 12 – манометр

Часть опытов была проведена по другой методике, при которой концентрат заливали щелочным раствором при комнатной температуре, то есть до включения разогрева автоклава. После этого включался обогрев и перемешивание, и происходило одновременное повышение температуры и выщелачивание. Такая методика соответствует технологии проведения многих промышленных автоклавных процессов. Математическая обработка результатов таких опытов возможна при условии повышения температуры с постоянной скоростью.

Результаты опытов при различных температурах

Автоклавная обработка концентрата проведена при температурах от 140 до 200°С. Во всех опытах массовая доля гидроксида натрия в растворе была равна 40% (576 г/л), соотношение Ж:Т – 5:1, число оборотов мешалки – 90 об/мин. Полученные результаты приведены в табл. 1 и на рис. 2.

Из таблицы видно, что в автоклаве процесс выщелачивания протекает достаточно быстро, что приводит к повышению концентрации кремния в растворе и степени его извлечения при значительном сокращении времени обработки руды. При одной и той же температуре степень выщелачивания кремния тем выше, чем больше время процесса, а при одинаковом времени степень выщелачивания быстро увеличивается с повышением температуры. Полное извлечение кремния наблюдается за 90 мин при 150°С, за 60 мин при 160°С, за 45 мин при 170°С, за 30 мин при 180°С и всего лишь за 15 мин при 200°С. Избыточное давление в автоклаве (по сравнению с атмосферным) при этих температурах равно 2,5 (150°С); 3,2 (160°С); 4,5 (170°С); 6,0 (180°С) и 9,4 (200°С). Но при самой низкой температуре 140°С (избыточное давление 2,0) полное выщелачивание кремния за 2,5 ч (150 мин) не достигнуто.

Таблица 1

Концентрация кремния в растворе (С, г SiO_2/л) и степень его выщелачивания (α, %) при различных температурах. Постоянные условия: ω(NaOH) – 40%, Ж:Т – 5:1, размер частиц концентрата – до 2 мм, интенсивность перемешивания – 90 об/мин.

Время τ, мин	140°С		150°С		160°С		170°С		180°С		200°С	
	С	а	С	а	С	а	С	а	С	а	С	а
5	1,4	12.6	2,1	19,7	3,4	31,7	4,6	42,6	6,5	59,3	9,3	87,0
10	2,5	23,3	4,0	37,0	6,2	57,3	7,2	67,4	8,8	87,1	10,4	97,3
15	3,8	35,0	5,2	48,2	7,6	70,5	8,7	82,2	10,0	95,4	10,7	100
30	5,9	55,8	7,9	73,8	9,6	89,3	10,4	96,5	10,7	100	–	–
45	7,5	70,2	9,3	86,4	10,4	96,5	10,7	100	–	–	–	–
60	8,5	79,2	10,0	93,0	10,7	100	–	–	–	–	–	–
75	9,3	86,7	10,3	96,4	–	–	–	–	–	–	–	–
90	9,8	91,2	10,7	100	–	–	–	–	–	–	–	–

Графические зависимости степени выщелачивания от времени для опытов в автоклаве, приведенные на рис. 2, дают основание для предположения о протекании процесса автоклавного выщелачивания в кинетической области и отсутствии диффузионного торможения. Но для выводов о лимитирующем факторе автоклавного выщелачивания необходимы исследования по влиянию концентрации щёлочи, соотношения Ж:Т, гранулометрического состава и скорости перемешивания.

Исходя из полученных результатов и учитывая, что при температуре 200°С в автоклаве развивается высокое давление, дальнейшие исследования проводились при 170 и 180°С.

Результаты опытов при различных концентрациях щёлочи

При температуре 170°С концентрацию гидроксида натрия в растворе изменяли в широком диапазоне от 10 до 60%, и для сравнения провели обработку руды чистой водой. Полученные результаты приведены в табл. 2 и на рис. 3.

Из табл. 2 и рис. 3 видно, что повышение концентрации щёлочи увеличивает скорость процесса, обеспечивая полное извлечение кремния за 2,5 ч при массовой доле NaOH 20%, за 2 ч при 30%, за 1 ч при 40% и за 45 мин при 50%. Но в 60%-м растворе процесс замедляется и наблюдается обратный процесс уменьшения степени выщелачивания.

Таблица 2

Степень выщелачивания кремния при различных концентрациях гидроксида натрия в растворе. Постоянные условия: Т – 170 °С, Ж:Т – 5:1, размер частиц руды – до 2 мм, интенсивность перемешивания – 90 об/мин

Время τ, мин	Степень извлечения кремния α, (%) при массовой доле NaOH (%):						
	0	10	20	30	40	50	60
5	–	5,2	10,4	17,8	40,8	56,7	14,6
10	–	11,3	20,1	30,6	65,5	81,0	28,1
15	–	17,9	29,8	41,7	76,5	90,8	44,6
30	0,9	33,8	51,7	65,8	91,4	99,3	76,2
45	0,9	45,8	65,5	80,2	96,5	100	88,1
60	1,1	57,0	75,9	88,1	100	–	89,2
90	1,3	73,4	87,8	96,3	–	–	80,8
120	1,6	86,5	94,8	100	–	–	70,3
150	3,1	96,1	100	–	–	–	58,1
Избыточное давление в автоклаве	10,5	9,2	8,5	7,1	4,5	3,5	2,2

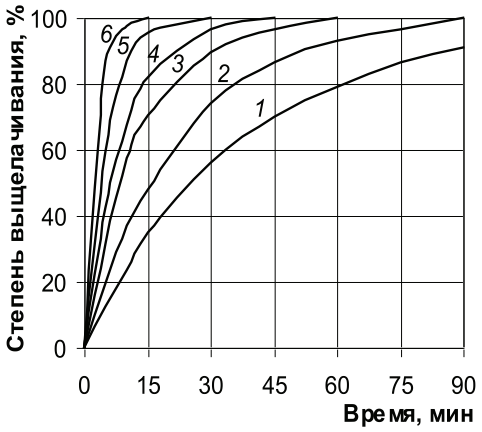


Рис. 2. Выщелачивание кремния из рядового Криворожского концентрата при температурах (°С): 140 (1), 150 (2), 160 (3), 170 (4), 180 (5), 200 (6)

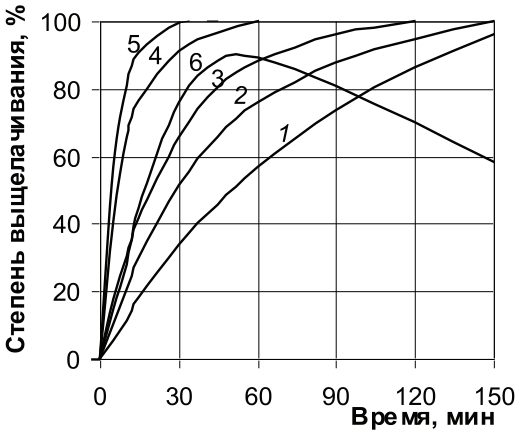


Рис. 3. Выщелачивание кремния из рядового Криворожского концентрата (температура 170°С) при концентрациях щёлочи 10 (1), 20 (2), 30 (3), 40 (4), 50 (5) и 60% (6)

Вторая серия опытов была проведена при температуре 180°С, и в ней изучалось выщелачивание растворами с пониженным содержанием гидроксида натрия от 10 до 30%. Полученные результаты представлены в табл. 3 и на рис. 4.

Опытные данные, приведенные в табл. 3 и на рис. 4, свидетельствуют о том, что при 180°С можно применять растворы щёлочи с концентрацией гидроксида натрия от 15 до 30%. Степень выщелачивания кремния 99–100% достигается при этом в 15–20%-х растворах за два часа, а в 25–30%-х – за 1,5 ч.

Результаты экспериментов, приведенные в табл. 1–3, показывают, что скорость выщелачивания увеличивается при повышении температуры и концентрации щёлочи. Для данного исходного продукта (рядовой Криворожский концентрат) полное выщелачивание кремния возможно при температу-

рах 150–180 °С, если используется раствор с массовой долей гидроксида натрия от 10 до 40 %. Но рекомендации по всем условиям выщелачивания преждевременны, так как не изучено влияние всех технологических параметров: соотношения реагентов, интенсивности перемешивания, многократного использования раствора и др.

Таблица 3

Степень выщелачивания кремния при различных концентрациях гидроксида натрия. Постоянные условия: Т – 180 °С, Ж:Т – 5:1, размер частиц – до 2 мм, интенсивность перемешивания – 90 об/мин

Время τ, мин	Степень извлечения кремния α (%) при массовой доле NaOH (%):				
	10	15	20	25	30
5	15,9	18,5	21,9	23,0	25,0
10	29,4	33,6	27,9	40,3	43,0
15	40,0	45,3	50,5	53,9	56,7
30	63,6	70,6	75,8	79,5	82,5
45	78,6	83,8	88,2	90,5	91,8
60	87,0	89,4	94,2	95,7	96,6
90	95,6	97,5	98,7	99,1	100
120	98,4	99,2	99,3	100	–
150	99,4	100	100	–	–
Избыточное давление в автоклаве	11,5	11,0	10,4	10,0	9,3

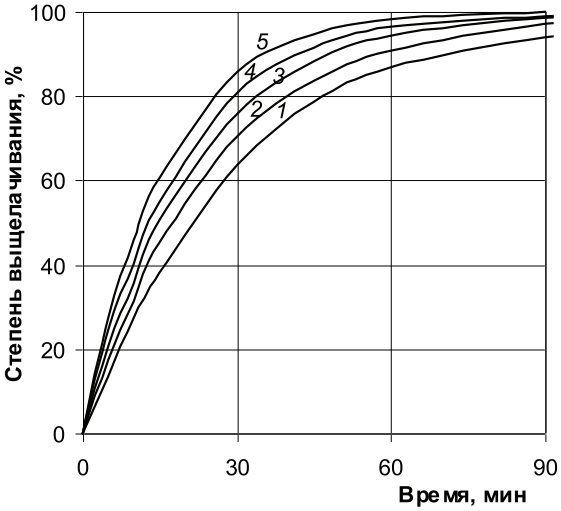


Рис. 4. Выщелачивание кремния из рядового Криворожского концентрата (температура 180 °С) при концентрациях гидроксида натрия: 10 % (1), 15 % (2), 20 % (3), 25 % (4) и 30 % (6)

Очистка от других примесей

При автоклавной обработке руды происходит выщелачивание не только кремния. Возможно взаимодействие гидроксида натрия с соединениями амфотерных металлов алюминия и титана и неметаллов серы и фосфора, возможна некоторая очистка от кальция и магния, так как их соединения с кремнием и алюминием взаимодействуют с раствором гидроксида натрия. Очистку руды от этих примесей оценивали по результатам спектрального анализа исходного рядового концентрата и после его обработки раствором щёлочи. Результаты спектрального анализа и вычисленная по ним степень выщелачивания указанных примесей приведены в табл. 4.

Из таблицы видно, что автоклавное выщелачивание **обеспечивает получение сверхчистого концентрата**, в котором содержание самых нежелательных примесей (кремния, алюминия, серы, фосфора) находится на уровне сотых и тысячных долей процента.

Таблица 4

Показатели очистки Криворожского концентрата от кремния, алюминия и других примесей. Условия выщелачивания: ω(NaOH) – 25 %, Ж:Т – 2:1, размер частиц концентрата – до 2 мм, нагрев до 180 °С и выдержка в течение 1 ч

Компоненты руды	Fe_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	MnO	CaO	MgO	S	P
Содержание до выщелачивания, %	90,5	4,31	0,76	1,81	0,050	0,38	0,020	0,051	0,042
Содержание после выщелачивания, %	96,5	0,01	0,01	1,60	0,035	0,30	0,010	0,005	0,006
Степень выщелачивания, %	–	99,8	98,7	11,6	30,0	26,7	50,0	90,0	85,7

Выводы

1. При температурах 140–180°С и концентрациях гидроксида натрия от 10 до 50% кремний выщелачивается из Криворожского концентрата полностью; при этом скорость его выщелачивания увеличивается при повышении температуры и концентрации раствора.

2. При температуре 180°С и концентрации гидроксида натрия 25% выщелачивается 98,7% алюминия, 90,0% серы, 85,7% фосфора; происходит частичное выщелачивание примесей кальция, магния, титана и марганца.

3. Автоклавное выщелачивание обеспечивает получение сверхчистого концентрата, в котором содержание примесей находится на уровне сотых и тысячных долей процента.

Список литературы

1. Бабко А.К., Пилипенко А.Т. Фотометрический анализ. Общие сведения и аппаратура. – М.: «Химия», 1968. – С. 385.

2. Киселёв Н.А., Корниенко М.П. Разработка технологии получения высококачественных магнетитовых концентратов для порошковой металлургии // Обогащение руд черных металлов: сборник статей. – М.: Недра, 1976. – Вып. 5. – С. 32–40.

3. Колориметрические методы определения неметаллов. Кремний: пер. с анг. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – С. 34–68.

4. Стась Н.Ф. Химическая очистка железных руд от примесей // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – URL: http://www.sciense-education.ru/107-7877 (дата обращения 15.01.2013).

5. Tiemann T. D. Щелочной способ выделения кремнезема из бедной кремнистой железной руды // Transactions of the Amerikan Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers. – 1962. – Т. 223. – С. 173–178.

Refereces

1. Babko A.K., Pilipenko A.T. *Fotometricheskiy analis. Obschie svedeniya i apparatura* [The colorimetry. A general reductions and equipment]. M.: Chemistry, 1968, pp. 385.

2. Kiselyov N.A., Kornienko M.P. *Rasrabotka tehnoloy poluchenija vysokokachestvennykh magnetitovykh konzentratov dlya poroshkovoy metallurgy* [The project of technology for producing premium magnetite concentrated products to powder metallurgy] // Obogaschenie rud zhernykh metallov. Zbornik statey, M.: Nedra, 1976, Rel. 5, pp. 32–40.

3. *Kolorimetricheskie metody opredeleniya nemetallov. Kremniy*. [The colorimetric non-metals' estimation methods. The silicon]. Izdatelstvo inostrannoy literatury, 1963, pp. 34–68.

4. Stas N.F. *Chimicheskya ochistka zhelesnych rud ot primesey*. [The chemical treatment of iron ore] // Sovremennye problemy nauki i obrasovaniya, 2013, no. 1. URL: http://www.sciense-education.ru / 107–7877.

5. Tiemann T.D. *Schelochnoy sposob vydeleniya kremnezema iz bednoy kremnistoy rudy* [The alkali method of discharge the silica from poor siliceous iron ore] // Transactions of the Amerikan Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, 1962, T. 223, pp. 173–178.

Рецензенты:

Ерёмин Л.П., д.х.н., профессор кафедры неорганической химии Томского государственного педагогического университета, г. Томск;

Лотов В.А., д.т.н., профессор кафедры силикатов и наноматериалов Томского политехнического университета, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 621.039.32

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ ПРОПУСКАНИЯ РАСТВОРОВ ЛИТИЕВЫХ СОЛЕЙ ДИ-2-ЭТИЛГЕКСИЛФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

Ларионов В.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: larvv@sibmail.com

Экспериментально обнаружены изотопные сдвиги в спектрах пропускания литиевых солей ди–2–этилгексилфосфорной кислоты (Д2ЭГФК) с различными органическими растворителями. В качестве растворителей применены 8-оксихинолин, трибутилфосфат, гептиловый спирт, фенол. Наблюдаются изменения спектров (сдвиг по длинам волн в области 460–510 нм) в зависимости от используемых растворителей и изотопного состава лития. Процесс насыщения (ионный обмен раствор хлористого лития–жидкий ионит) ди–2–этилгексилфосфорной кислоты солями лития сопровождается десольватацией ионов лития. С целью выявления влияния этого эффекта на изотопные сдвиги в спектрах измеряли спектры ионита КУ-2-8 с разной степенью сшивки и насыщенные разными изотопами. Эффект разделения растет с увеличением степени сшивки. Отмечено, что насыщение Д2ЭГФК литиевыми солями сопровождается эффектом разделения изотопических ионов. Фаза ионита насыщается легким изотопом с однократным коэффициентом разделения, равным 1.010.

Ключевые слова: электронные спектры, изотопный эффект, ди–2–этилгексилфосфорная кислота, изотопы лития

TRANSMISSION SPECTRUM SOLUTIONS LITHIUM SALTS OF DI-2-ETHYLGEXYLPHOSPHORIC ACID (D2EGPA)

Larionov V.V.

Tomsk polytechnic University, Tomsk, e-mail: larvv@sibmail.com

Studied the transmission spectra of lithium salts of di-2-ethylgexylphosphoric acid (D2EGPA). For D2EGPA applied of to various organic solvents. Experimentally observed isotopic shifts in wavelength (460–510 nm). The solvents used in the 8-hydroxyquinoline, tributylphosphate (TBP), geptylalcohol (GPA), phenol. There are differences in the wavelength of 480–540 nm. Differences depend on the type of solvent and the isotopic composition of lithium. Saturation of di-2-ethylhexylphosphoric acid of lithium salts is accompanied by desolvation of lithium ions. Desolvation effect on the isotope shifts in the spectra. Measured spectra of ion-exchange resin KU-2-8. Used a different number crosslinks in the molecules. Substance saturated with different isotopes. Saturation di-2-ethylgexylphosphoric (D2EGPA) of lithium salts is accompanied by the separation in isotopic ions lithium. Phase resin saturated light isotope. Single partition coefficient is 1.010.

Keywords: electronic spectra, isotope effect, di-2-ethylgexylphosphoric acid, lithium isotopes

Изотопы широко применяются для анализа различных химических систем [1,3]. Изотопные эффекты в металлоорганических соединениях отчетливо проявляются в колебательных спектрах. В электронных спектрах, кроме водорода [3], изотопные сдвиги выражены слабо и мало заметны. В то же время электронные спектры наиболее чувствительны к изменению ближайшего окружения молекул [4].

Целью настоящей работы является исследование спектров пропускания литиевых солей различного изотопного состава ди–2-этилгексилфосфорной кислоты (Д2ЭГФК) с различными органическими растворителями для применения в изотопном анализе.

Методика подготовки образцов для снятия спектров

Ди–2-этилгексилфосфорная кислота (Д2ЭГФК) разбавлялась различными растворителями, после чего по реакции ионного обмена насыщалась изотопами из растворов 0.1 N хлористого лития, обогащенных до 96% по литию-6 и до 98% по литию-7. Протекание реакции ионного обмена контролировали по изменению PH раствора. Концентрация ионов в растворе, объёмное соотношение жидких фаз и другие условия выбирались так, чтобы получить идентичную концентрацию изотопических ионов в образцах ионита. В качестве растворителей выбраны растворители парафинового ряда (C_nH_{2n+2}), кислородсодержащие (эфиры, спирты), трибутилфосфат, фенол и азотсодержащие (8-оксихинолин). При насыщении Д2ЭГФК солями лития обнаружено изменение изотопного состава по литию в фазе ионита относительно водной фазы. Для увеличения достоверности результатов исследовались спектры ионитов КУ-2 с различной степенью сшивки в H- и калиевой форме.

Экспериментальные данные и их обсуждение

Электронные спектры органических соединений на основе Д2ЭГФК в сочетании с различными растворителями в различных изотопных формах получены на люминесцентной установке, изготовленной на базе спектрографа ИСП-1 с компьютерной обработкой спектров. Изотопный анализ лития проводили методом вторичной ионной масс-спектрометрии на установке МС-7201М, оснащенной монопольным масс-спектрометром [5]. В качестве зондирующего использован пучок

ионов Ar^+ с энергией 4 кэВ, плотностью тока ~0,01 мА/см^2, площадь сечения пучка поверхностью ~2 мм^2, с чувствительностью по литию ~$5\cdot10^{-6}$ ат. %. Относительная ошибка измерения тока с детектора вторичных ионов (ВЭУ-2А) – не более 5 %. Раствор солей лития наносили на подложку из серебра. Для увеличения точности изотопного анализа измеряли фоновый сигнал подложки без лития. Затем на подложку наносили раствор ионов лития, экстрагированных 0,1 N соляной кислотой из Д2ЭГФК в литиевой форме после изотопного обмена. Раствор лития на подложке испаряли при комнатной температуре до получения сухого остатка. При реэкстракции лития из Д2ЭГФК возможен изотопный кинетический эффект. Поэтому для изучения влияния данного эффекта на подложку наносили Д2ЭГФК в литиевой форме, после чего проводили масс-спектрометрический анализ. В пределах погрешности результат тот же.

Пример спектра приведен на рисунке. Характерные длины волн и отношение экстинкций даны в таблице (представлена часть данных). Во всех спектрах наблюдается сдвиг максимума полосы пропускания при переходе от одного вида растворителя к другому в ряду (C_nH_{2n+2}), RO, RN, где символом R обозначен радикал органической молекулы. Наблюдается сдвиг максимума полосы пропускания при изотопном замещении, что может найти объяснение в неявно выраженном электронно-колебательном характере спектров. Изменение спектра Д2ЭГФК в гептане от спектра Д2ЭГФК с 8-оксихинолином может быть объяснено отличающейся дополнительной связью Li…N по сравнению с Li…0. В случае 8-оксихинолина жидкий ионит Д2ЭГФК служит растворителем. В частности, в спектре с изотопом Li^7 наблюдаются два характерных максимума при 488,2 и 502,1 нм, а изотопный сдвиг $\Delta\lambda$ для каждого из максимумов составляет около 10 нм. Для всех спектров характерно уменьшение интенсивности полос при замене лёгкого изотопа на тяжёлый (см. таблицу). Заметим, что, если освещать образцы Д2ЭГФК с легким и тяжелым ионами лазерным лучом (использовали две волны $\lambda = 532$ и 467 нм), сдвиг в спектрах настолько заметен визуально, что во всех 24 исследованных образцах безошибочно определяли тип изотопа, находящегося в фазе ионита.

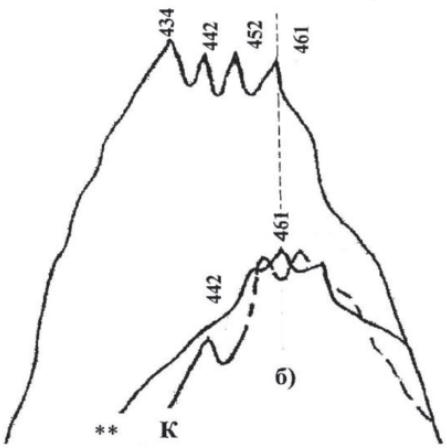
Отношение экстинкций изотопных форм лития в соединениях Д2ЭГФК с растворителями и изотопический сдвиг в спектрах пропускания

Длина волны, нм	Отношение экстинкций Li^6/Li^7	Растворитель	Изотопический сдвиг $\Delta\lambda$, нм
488	1, 2695	8-оксихинолин	10,0
502	1,1933	8-оксихинолин	10,1
471	1,2680	трибутилфосфат	8,1
457	1,2522	гептиловый спирт	6,1
463	1,1732	гептиловый эфир	5,3
480	1,2432	фенол	2,2
460	1,0565	без растворителя	2,1
471	1,1440	КУ-2	5,4

Различие в массах двух изотопов мало, поэтому для более достоверной идентификации снят спектр жидкого ионита, насыщенного ионами калия (рисунок, кривая К). Этот спектр подтверждает зависимость положения максимума полосы пропускания от массы исследуемого иона. Спектры Д2ЭГФК + гептиловый спирт и Д2ЭГФК + гептиловый эфир аналогичны. Если спектр жидкого ионита с тяжёлым изотопом имеет равновероятные максимумы в области 450–480 нм, то спектр Д28ГФК с лёгким изотопом отличается наличием одного максимума при $\lambda = 460$ нм. В случае фенола характерен максимум для лёгкого изотопного иона при длине волны, равной 480 нм. Появление различий в максимумах спектров Д2ЭГФК с трибутилфосфатом, фенолом, гептиловым спиртом для изотопических ионов говорит о возможном перераспределении колебательной энергии в молекулах с разными изотопами или эффектом гидратации ионов лития. Для сравнения исследовали спектры гранулированного ионита КУ–2 и КУ-2-8 (тип Dowex– полистиролдивинилбензосульфонатная смола различной сшитости) в H– и Li изотопных формах. За небольшим исключением их спектры практически идентичны. Это, вероятнее всего, можно объяснить тем, что в фазе гранулированного ионита вследствие его набухания ионы сильно гидратированы (т.е. сохраняют водную оболочку), а, следовательно, различие в массах ионов менее заметно.

При приготовлении образцов измеряли изотопный состав лития в фазе ионита. Однократный коэффициент разделения изотопов определяли как отношение концентраций изотопов в фазе ионита к отношению концентраций изотопов в фазе раствора [6, 7]. Его величина оказалась равной 1.008. Возможно, что эффект связан с доминированием стадии дегидратации при переходе

катиона из водного раствора в фазу ионита. Этот вывод подтверждается квантовостатистическими расчетами [5, 8]. Например, известно, что иониты КУ-2 и его разновидности сильно набухают в воде. А увеличение степени сшивки приводит к уменьшению гидратации ионов лития и, как следствие, к увеличению КРИ с 1,008 до 1,012 [7]. В ряде экспериментов кювету с Д2ЭГФК и КУ-2 в Li-форме и водным раствором изотопов лития освещали через линзу-расширитель лазером KLM-457-x с длиной волны 457 нм, близкой к максимуму спектра Д2ЭКФК (см. таблицу). При воздействии лазерным излучением КРИ для КУ-2 увеличивается и достигает 1,012. В этих же условиях для ионита Д2ЭГФК КРИ возрастает с 1.006 до 1,014. Погрешность измерения составляет ±0,001. Этот результат, по-видимому, объясняется уменьшением числа молекул в гидратной оболочке аквакомплекса лития под действием лазерного облучения. В частности, уменьшение числа молекул воды в гидратной оболочке катионов при воздействии на растворы переменным электрическим полем отмечено в [2].



*Пример спектров пропускания Д2ЭГФК (растворитель трибутилфосфат) в изотопной форме: верхний спектр – легкий изотоп лития, ** – тяжелый изотоп лития, К – Д2ЭГФК в калиевой форме (пунктир)*

Заключение

Исследован изотопный сдвиг в спектрах пропускания литиевых соединений ди–2-этилгексилфосфорной кислоты (Д2ЭГФК) с различными органическими растворителями. Величина изотопного сдвига зависит от используемых растворителей и от изотопного состава лития в фазе Д2ЭГФК. Изотопный эффект в спектрах выражается в смещении на 10–12 нм в коротковолновую часть максимумов спектра при замене изотопов в фазе Д2ЭГФК. Насыщение Д2ЭГФК литиевыми солями сопровождается эффектом разделения изотопов лития. Эффект разделения увеличивается при лазерном облучении реакционной кюветы, где протекает реакция насыщения образцов изотопами. В целом исследованные спектры Д2ЭКФК можно использовать в аналитических целях, в частности проводить изотопный экспресс-анализ.

Список литературы

1. Бердинский В.Л., Ясина Л.Л., Бучаченко А.Л. Микроволновой магнитный эффект. Теория // Химическая физика. – 2005. – Т. 24. – № 1. – С. 35–41.

2. Эффекты, вызванные действием асимметричного электрического поля высокой частоты на водные растворы солей / В.И. Бойко, М.А. Казарян, И.В. Шаманин, И.В. Ломов // Краткие сообщения по физике ФИАН. – 2005. – № 7. – С. 28–37.

3. Изотопные эффекты в электронных спектрах [3H] трипто-фана / Ю.А. Золотарев, А.К. Дадаян, Ю.А. Борисов, Н.Ф. Мясоедов // Доклады РАН. – 2005. – Т. 400. – № 5. – С. 649–653.

4. Майстер Т.Г. Электронные спектры многоатомных молекул. – Изд-во ЛГУ, 1969. – 534 с.

5. Ларионов В.В., Никитенков Н.Н., Тюрин Ю.И. Разделение изотопов при электрохимическом внедрении ионов в металлы и композитные материалы // Электрохимия. – 2010. – Т. 46. – № 1. – С. 117–121.

6. Коэффициенты разделения изотопов лития при химическом изотопном обмене / В.П. Исупов, Р.П. Митрофанова, Л.Э. Чупахина, Н.З. Ляхов, А.Б. Александрова, И.М. Белозеров // Химия в интересах устойчивого развития. – 2001. – № 9. – С. 183–198.

7. К оценке однократного коэффициента разделения изотопов / И.А. Тихомиров, В.Т. Доронин, В.В. Ларионов и др. // ЖФХ. – 1971. – Т. 46. – № 2. – С. 448–450.

8. Применение квантово-статистического метода для оценки изотопных эффектов в системе ионит-раствор / И.А. Тихомиров, В.В. Ларионов, А.П. Вергун и др. // ЖФХ. – 1970. – Т. 45. – № 7. – С. 1805–1806.

References

1. Berdinskij V.L., Yasina L.L., Buchachenko A.L. Mikrovolnovoj magnitnyj e'ffekt. Teo-riya // Ximicheskaya fizika. 2005. T. 24. no. 1. pp. 35–41.

2. Bojko V.I., Kazaryan M.A., Shamanin I.V., Lomov I.V. E'ffekty, vyzvannye dejstviem asimmetrichnogo e'lektricheskogo polya vysokoj chastoty na vodnye rastvory solej // Kratkie soobshheniya po fizike FIAN. 2005. no. 7. pp. 28–37.

3. Zolotarev Yu.A., Dadayan A.K., Borisov Yu.A., Myasoedov N.F. Izotopnye e'ffekty v e'lek-tronnyx spektrax [3H] triptofana // Doklady RAN. 2005. T. 400. no. 5. pp. 649–653.

4. Majster T.G. E'lektronnye spektry mnogoatomnyx molekul. Izd-vo LGU, 1969. 534 p.

5. Larionov V.V., Nikitenkov N.N., Tyurin Yu.I. Razdelenie izotopov pri e'lektroximiche-skom vnedrenii ionov v metally i kompozitnye materialy // E'lektroximiya. 2010. T. 46. no. 1. pp. 117–121.

6. Isupov V.P., Mitrofanova R.P., Chupaxina L.E'. Lyaxov N. Z., Aleksandrova A. B., Beloze-rov I. M. Koe'fficienty razdeleniya izotopov litiya pri ximicheskom izotopnom obmene // Ximiya v interesax ustojchivogo razvitiya. 2001. no. 9. pp. 183–198.

7. Tixomirov I.A., Doronin V.T., Larionov V.V. i dr. K ocenke odnokratnogo koe'fficienta razdeleniya izotopov // ZhFX. 1971. T. 46. no. 2. pp. 448–450.

8. Tixomirov I.A., Larionov V.V., Vergun A.P. i dr. Primenenie kvantovo-statisticheskogo metoda dlya ocenki izotopnyx e'ffektov v sisteme ionit-rastvor // ZhFX. 1970. T. 45. no. 7. pp. 1805–1806.

Рецензенты:

Пичугин В.Ф., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теоретической и экспериментальной физики, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;

Арефев К.П., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой высшей математики, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 574.21 + 574.24 + 574.55 + 581.52

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ НА ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ HYDROCHARIS MORSUS-RANAE L. (СЕМ. HYDROCHARITACEAE JUSS.)

Алябышева Е.А.

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: e_alab@mail.ru

Работа посвящена изучению влияния сточных вод на состояние урбанизированного поверхностного водоема, а также особенности жизнедеятельности *Hydrocharis morsus-ranae* L. (сем. *Hydrocharitaceae* Juss.). Проведенный анализ физико-химических показателей воды р. Малая Кокшага в четырех створах выявил некоторые закономерности: высокое содержание аммонийного азота приводит к повышению значения водородного показателя, который в свою очередь определяет уровень нитритного и нитратного азота, содержание которых также зависит и от концентрации растворенного кислорода. В ходе работы было выявлено, что при увеличении рекреационной нагрузки на поверхностный водоем уменьшаются длина и ширина листовых пластинок, площадь и масса листьев, а также значения удельной поверхностной плотности листьев у виргинильных растений *Hydrocharis morsus-ranae* L., что свидетельствует о нарушении ростовых корреляций. В результате загрязнения урбанизированного водоема коммунально-бытовыми и промышленными сточными водами интенсивность углеводного обмена снижается, изменяется содержание моно-, ди- и полисахаридов в растительных тканях гидрофита.

Ключевые слова: сточные воды, урбанизированный водоем, химический состав воды, биоиндикация, Hydrocharis morsus-ranae L., продукционный процесс

INFLUENCE OF CONDITIONS OF GROWTH ON PRODUCTIONAL PROCESSES OF HYDROCHARIS MORSUS-RANAE L.

Aljabysheva E.A.

Mari state university, Ioshkar Ola, e-mail: e_alab@mail.ru

Work is devoted to studying of influence of sewage on a condition of the urbanized reservoir, and also feature of activity of *Hydrocharis morsus-ranae* L. (this. *Hydrocharitaceae* Juss.). During carrying out the analysis of physical and chemical indexes of water the following regularities were revealed: the high content of ammoniyny nitrogen leads to value increase pH. pH defines level of the nitrite and nitric nitrogen which contents depends and on concentration of the dissolved oxygen. At increase in recreational loading at a reservoir length and width of sheet plates, the area and mass of leaves and also values of a specific surface density of leaves at young individuals of *Hydrocharis morsus-ranae* L. decrease. That is that growth correlations are broken. As a result of pollution of the urbanized reservoir by household and production sewage intensity of carbohydrate metabolism decreases, increases the maintenance of monosaccharides, level of disaccharides and polysaccharides decreases.

Keywords: the sewage, the urbanized reservoir, chemical composition of water, bioindication, Hydrocharis morsus-ranae L., productional process

Высшие водные растения различного таксономического ранга проявляют различную устойчивость к повышению содержания в водоеме биогенных и токсичных веществ, что приводит к усиленному развитию ценопопуляций одних видов и угнетению или исчезновению других. От содержания биогенных веществ в воде зависит существование гидрофитов, извлекающих биогены прямо из воды [3, 10]. Углеводный обмен тесным образом связан с липидным и белковым обменом. В условиях загрязнения среды ингибируются процессы синтеза веществ, замедляется рост растений [5, 8].

Целью нашей работы стало исследование морфометрических параметров ассимиляционных органов и особенностей синтеза углеводов у водокраса обыкновенного в условиях загрязнения водоема.

Материал и методы исследования

Река Малая Кокшага является левым притоком Волги и впадает в Куйбышевское водохранилище (длина 194 км, площадь бассейна 5160 км²). Ведущими источниками загрязнения водоема являются городские хозяйственно-бытовые, промышленные и сточные воды, организованные и неорганизованные поверхностные стоки с урбанизированной территории [12].

Объектом нашего исследования стал водокрас обыкновенный (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) из сем. *Hydrocharitaceae* Juss. Это однодомное столонно-розеточное свободноплавающее травянистое растение с черешковыми листьями, адвентивными подузловыми корнями, раздельнополыми цветками: одиночными – женскими, мужскими – в цимозных соцветиях; гидрофит [1, 7].

Отбор проб воды и сборы *Hydrocharis morsus-ranae* L. проводили с мая по сентябрь 2009–2012 гг. в окрестностях г. Йошкар-Олы (Республика Марий Эл) в районе четырех створов, расположенных на р. Малая Кокшага: 1, 2, 3 – рекреационная зона (пляж ГАИ, пляж Центральный, микрорайон Ширяйково), 4 – промышленная зона (500 м ниже места сброса сточных вод с БОСК г. Йошкар-Олы).

Отбор проб воды осуществляли согласно ГОСТу Р 51592-2000. Заборы воды производили в чистые пластиковые бутылки емкостью 2 л, так чтобы под крышкой не оставалось свободного пространства. Пробы доставляли в лабораторию в день забора для выполнения аналитических исследований. Химический анализ проб воды осуществлялся в лабораториях ФГБОУ ВПО «Марийский государственный

университет» и ФГУ «Центр гигиены и санитарии по РМЭ» по общепринятым методикам. В пробах воды определяли следующие показатели: pH, содержание взвешенных веществ, минерализация, растворенный кислород, окисляемость, биологическое потребление кислорода ($БПК_5$), аммонийный, нитритный и нитратный азот, хлориды, сульфаты, общее железо [9].

В каждом местообитании были собраны виргинильные особи водокраса обыкновенного [1], у которых были проанализированы следующие параметры: длина и ширина листовой пластинки (см), масса (г) и площадь листа ($см^2$), рассчитана удельная поверхностная площадь листа (УППЛ, $г/дм^2$). Для определения содержания сахаров в листьях *Hydrocharis morsusranae* L. был использован полумикрометод Ильина по схеме Кизеля [2].

Результаты обрабатывали статистически. Для анализа данных применяли однофакторный и двухфакторный дисперсионный, корреляционный анализ и регрессионный анализ [6].

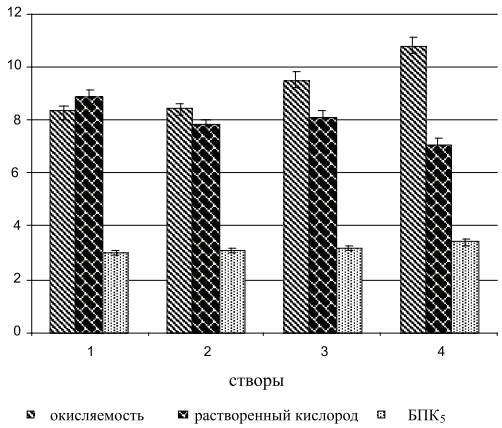
Результаты исследования и их обсуждение

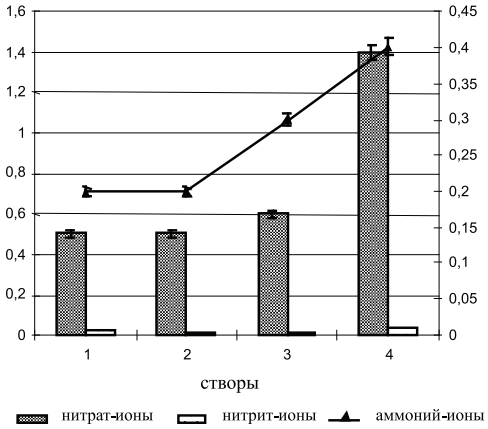
Проблема загрязнения водных объектов теснейшим образом связана с процессом индустриализации, способствовавшим возникновению такого мощного фактора загрязнения, как сточные воды. Санитарные показатели качества воды водных объектов служат надежным инструментом для осуществления экологического мониторинга [9, 12].

Природные воды могут иметь различную реакцию: от 4 до 10. Как показали результаты наших исследований, значения pH в воде р. Малая Кокшага во всех исследуемых створах незначительно изменялась от 7,3 до 7,5 и соответствовали гигиеническим нормативам.

Взвешенные твердые частицы поступают в урбанизированные водоемы со сточными водами, осадками, поверхностным стоком. Повышая мутность воды, являются наряду с присутствием в воде биогенов причиной эвтрофикации водоемов. Содержание взвешенных веществ в р. Малая Кокшага составило 5,6–7,7 $мг/дм^3$. Наименьшее значение параметра было отмечено в районе створов, расположенных в жилой зоне города. Наибольшим содержанием в воде взвешенных веществ характеризовался створ с высоким антропогенным загрязнением. Во всех исследуемых районах концентрация взвешенных веществ в воде превышала санитарно-гигиенические нормативы.

В поверхностных водах содержание растворенного кислорода варьируется от 0 до 14 $мг/дм^3$. Дефицит кислорода чаще наблюдается в водных объектах с высокими концентрациями загрязняющих органических веществ и в эвтрофированных водоемах, содержащих большое количество биогенных и гумусовых веществ. В ходе наших исследований было отмечено, что в условно чистом местообитании (пляж ГАИ) значение данного показателя составило $8,9 \pm 0,71$ $мг/дм^3$. Ниже по течению реки (Центральный пляж, микрорайон Ширяйково) содержание растворенного кислорода в воде снижалось. Наименьшее значение показателя было характерно для района 500 м ниже места сброса сточных вод с БОСК г. Йошкар-Олы ($7,1 \pm 0,4$ $мг/дм^3$), что в 1,3 раза меньше, чем в контроле. Нами было отмечено, что по мере удаления от контроля значения окисляемости (ХПК) увеличивались: пляж ГАИ → Центральный пляж → микрорайон Ширяйково → ниже сброса БОСК и составляли 8,3–10,8 $мгO_2/дм^3$. В условиях антропогенного загрязнения водоема наблюдалось увеличение уровня биологического потребления кислорода. Так, в воде в контрольном местообитании $БПК_5$ равнялось $3,0 \pm 0,4$ $мгO_2/дм^3$. В умеренно загрязненных экотопах значения данного параметра незначительно увеличились. Наибольшее значение данного показателя было отмечено в районе БОСК г. Йошкар-Олы – $3,4 \pm 0,2$ $O_2/дм^3$ (рисунок).





Изменение обобщенных показателей и содержания соединений азота в р. Малая Кокшага, $мг/дм^3$. Обозначения: 1 – пляж ГАИ; 2 – Центральный пляж; 3 – микрорайон Ширяйково; 4 – 500 м ниже места сброса сточных вод с БОСК

Содержание в воде хлоридов и сульфатов характеризует общую минерализацию водоемов. Кроме природных факторов, на общую минерализацию воды большое влияние оказывают промышленные сточные воды, городские ливневые стоки и т.п. В ходе работы было отмечено, что в районе ниже БОСК г. Йошкар-Олы концентрация хлоридов в урбанизированном водоеме незначительно увеличивалась и была на 10% больше, чем в контроле. Анализ полученных данных показал, что в условиях низкой рекреационной нагрузки на водоем содержание сульфатов было невысоким – 9,3–9,9 мг/дм^3, однако в районах выпуска ливневой канализации (микрорайон Ширяйково) концентрация сульфат-ионов увеличивалась в 1,5 раза. Наибольшее содержание сульфатов было характерно для створа, расположенного 500 м ниже сброса сточных вод с БОСК г. Йошкар-Олы – 17,0 ± 3,21 мг/дм^3.

Азотсодержащие вещества образуются в воде преимущественно в результате разложения мочевины и белков, попадающих в нее с бытовыми сточными водами. По наличию, количеству и соотношению в воде азотсодержащих соединений можно судить о степени и давности заражения воды продуктами жизнедеятельности человека. Повышенное присутствие в воде аммонийного, нитритного и нитратного азота может свидетельствовать о загрязненности бытовыми сточными водами. В ходе исследований нами было определено, что в контроле содержание аммонийного азота было наименьшим – 0,5 ± 0,04 мг/дм^3. При возрастании рекреационной нагрузки на водоем содержание ионов аммония увеличивалось в 1,2 раза. Наибольшая концентрация ионов аммония была обнаружена в воде, отобранной в районе БОСК г. Йошкар-Олы – 1,4 ± 0,4 мг/дм^3. Содержание нитритов в створах, расположенных выше места выпуска сточных вод в водоем, составило 0,01–0,02 мг/дм^3. В створе в районе БОСК г. Йошкар-Олы концентрация нитрит-ионов в воде возрастала и была в 2,0 раза больше, чем в контроле. При поступлении ливневых стоков с урбанизированной территории (микрорайон Ширяйково) концентрация нитрат-ионов увеличивалась по сравнению с контролем в 1,5 раза. В створе, расположенном на 500 м ниже сброса сточных вод, содержание нитрат-ионов было наибольшим (в 2,0 раза больше, чем в контроле) (см. рисунок).

Содержание железа в пресных водоемах составляет десятые доли миллиграмма. Основной его формой в поверхностных водах являются комплексные соединения трехвалентных ионов железа с растворенными неорганическими и органическими соединениями, главным образом с солями гуминовых кислот.

В пробах воды отобранных в контрольном створе содержание общего железа составило 0,56 ± 0,03 мг/дм^3. При поступлении стоков с урбанизированной территории концентрация данного металла увеличивалась по сравнению с контролем в 1,2 раза. Содержание общего железа в пробах воды, отобранных створе, расположенном в районе БОСК составило 0,70 ± 0,081 мг/дм^3. Нами было отмечено, что концентрация данного металла превышала в 1,8–2,3 раза ПДК.

Морфометрическая изменчивость вегетативных и генеративных органов является одним из показателей жизненного состояния особей определенной онтогенетической группы и обеспечивает компенсаторные механизмы для самоподдержания популяции. Морфологические адаптации обратимы и основаны на изменении обмена веществ, регуляции метаболизма и потенциальных возможностей организма в связи с изменением внешней среды. Наиболее распространенными морфометрическими параметрами, позволяющими оценить состояние ценопопуляций растений в биотопах с разными экологическими условиями, являются фитомасса и высота растения, длина метамера, соотношение числа надземных побегов, корней и т.д. [4].

Как показали результаты наших исследований, у виргинильных (v) особей *H. morsus-ranae*, произрастающих в районе БОСК г. Йошкар-Олы, длина и ширина листовых пластинок уменьшались по сравнению с контролем в 1,1–1,2 раза (t-критерий Стьюдента, $P = 0{,}00097$; $P = 0{,}02816$). Наибольшие значения площади и массы листьев были отмечены у v-растений, произрастающих в контроле (3,82 ± 0,092 см^2; 0,057 ± 0,0031 г). При техногенном загрязнении значения данных параметров были в 1,2–2,2 раза меньше (t-критерий Стьюдента, $P = 0{,}01012$; $P = 0{,}04193$). Нами было обнаружено, что длина листовой пластинки у *H. morsus-ranae* зависит от концентрации общего железа в воде р. Малая Кокшага: уравнение линейной регрессии имеет вид: $y = 3{,}441 - 1{,}592x$; угол наклона прямой значимо отличается от 0 ($P = 0{,}0377$). Кроме того, масса листьев у виргинильных особей модельного вида также зависела от концентрации Fe^{2+} и Fe^{3+} уравнение линейной регрессии имеет вид: $y = 0{,}203 - 0{,}259x$; угол наклона прямой значимо отличается от 0 ($P = 0{,}025$).

Изменение основных относительных параметров ассимилирующей поверхности удельной поверхностной плотности листа,

отношение площади листьев к массе целого растения, отношение массы листьев к массе целого растения – может свидетельствовать о нарушении ростовых корреляций, что является одним из признаков, характеризующих уровень стресса [5, 11]. В ходе работы нами было отмечено, что в условиях загрязнения (500 м ниже сброса сточных вод) значения удельной поверхностной площади листьев (УППЛ) уменьшались в 1,8 раза по сравнению с контролем (1,5–1,6 г/дм^2).

Углеводы являются основными компонентами экономически важных акцепторных органов. В основном именно их содержание количественно и качественно определяет продуктивность растений [8]. Как показали результаты наших исследований, наименьшая концентрация моносахаридов была обнаружена в листьях *H. morsus-ranae в* условиях загрязнения водоема (в 1,8 раза меньше, чем в контроле). Снижение содержания дисахаридов в ассимиляционных органах модельного вида происходило следующим образом: условно чистое местообитание → умеренно загрязненное местообитание → загрязненное местообитание. В условиях загрязнения реки содержание сахарозы в листьях *H. morsus-ranae* снижалось в 1,8 раза, полисахаридов – в 2,0–2,5 раза по сравнению с контролем (таблица).

Содержание различных типов сахаров
в листьях водокраса обыкновенного мг/г сухой массы

Углеводы	Местообитания			
	Пляж ГАИ	Центральный пляж	Микрорайон Ширяйково	500 м ниже БОСК
Моносахариды	33,6 ± 0,04	28,9 ± 0,09	24,1 ± 0,06	19,2 ± 0,04
Дисахариды, в т.ч. сахароза	24,9 ± 0,06 23,6 ± 0,06	22,8 ± 0,01 21,6 ± 0,01	17,6 ± 0,05 16,7 ± 0,05	13,8 ± 0,03 13,1 ± 0,03
Полисахариды	18,2 ± 0,02	9,1 ± 0,08	7,3 ± 0,01	4,3 ± 0,03

Двухфакторный дисперсионный анализ (модели I) показал, что взаимодействие двух факторов (фактор 1 – тип углевода, фактор 2 – местообитание) высоко значимо ($F = 16{,}353$; $P < 10^{-6}$).

Нами было отмечено, что соотношение различных типов сахаров в листьях растений, произрастающих в контроле, составляет 1,9:1,4:1. При увеличении уровня загрязнения урбанизированного водоема данное соотношение изменяется. Так, при умеренном загрязнении водоема (Центральный пляж и микрорайон Ширяйково) увеличивается доля моносахаридов (3,2:1,3:1; 3,1:1,4:1). В створе, расположенном на 500 м ниже места сброса сточных вод, доля моносахаридов максимальна (4,5:1,4:1). Нами было обнаружено, что содержание углеводов в листьях *H. morsus-ranae* зависит от содержания в воде ионов железа: уравнение линейной регрессии имеет вид: $y = 223{,}465 - 278{,}028x$; угол наклона значимо отличается от 0 ($P = 0{,}029$).

Заключение

Проведенный анализ физико-химических показателей воды р. Малая Кокшага на станциях исследования выявил некоторые общие закономерности: увеличение содержания аммонийного азота приводит к повышению значения водородного показателя, последний определяет уровень нитрит- и нитрат-ионов, содержание которых также зависит и от концентрации растворенного кислорода, а содержание растворенного кислорода коррелирует с биохимического потребления кислорода. Выявленное превышение содержания БПК$_5$ и ХПК соответствует низкому значению показателей кислорода, что свидетельствует о загрязнении урбанизированного водоема органическими веществами, а также о начальных этапах процесса заболачивания реки.

В условиях загрязнения водоема у *H. morsus-ranae* уменьшались ширина, длина, площадь и масса листьев, по-видимому, особи исследуемого вида не успевали адаптироваться к изменяющимся условиям среды, и, как следствие, у них нарушались ростовые корреляции. По мере увеличения уровня загрязнения р. Малая Кокшага у свободно плавающего плейстофита в ассимиляционных органах содержание моносахаридов увеличивается, а дисахаридов и полисахаридов – снижается, что свидетельствует об изменении углеводного обмена, проявляющегося в ферментативном расщеплении дисахаридов и полисахаридов на соответствующие моносахариды.

Исследование выполнено при поддержке ФЦП № 14.B37.21.1111 «Экологические аспекты функционального состояния растений в условиях городской среды», НИР № 5.8479.2013 «Экологический мониторинг и прогнозирование состояния урбанизированных и природных популяций растений».

Список литературы

1. Алябышева Е.А., Якимова О.В. Онтогенез водокраса обыкновенного (*Hydrocharis morsus-ranae* L.) / Онтогенетический атлас лекарственных растений: научное издание. – Т. VI. – Йошкар-Ола, 2011. – С. 47–50.

2. Воскресенская О.Л., Грошева Н.П. Руководство к большому практикуму. – Йошкар-Ола, 1994. – 62 с.

3. Дикеева Д., Петрова Н.А. Химический состав макрофитов и факторы, определяющие концентрацию минеральных веществ в высших водных растениях. – Л., 1983. – С. 107–213.

4. Злобин Ю.А. Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. – Владивосток, 1989. – С. 56–60.

5. Ипатова В.И. Адаптация водных растений к стрессовым абиотическим факторам среды. – М., 2005. – 224 с.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М., 1990. – 351 с.

7. Лелекова Е.В. Биоморфология водных и прибрежно-водных семенных растений северо-востока Европейской России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Пермь, 2006. – 21 с.

8. Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н. Физиология высших водных растений. – Киев, 1988. – 185 с.

9. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. – Л., 1977. – 354 с.

10. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидроботаника: прибрежно-водная растительность. – М., 2005. – 240 с.

11. Эйнор Л.О. Макрофиты в экологии водоемов. – М., 1992. – 256 с.

12. Экология города Йошкар–Олы / О.Л. Воскресенская [и др.]. – Йошкар–Ола, 2007. – С. 30–126.

References

1. Aljabysheva E.A., Jakimova O.V. Ontogeneticheskij atlas lekarstvennyh rastenij [Ontogenetic atlas of simples]. T. VI. Ioshkar Ola, 2011. pp. 47–50.

2. Voskresenskaja O.L., Grosheva N.P. Rukovodstvo k bol'shomu praktikumu [The management to a big practical work]. Ioshkar Ola, 1994. 62 p.

3. Dikeeva D., Petrova N.A. Himicheskij sostav makrofitov i faktory, opredeljajushhie koncentraciju mineral'nyh veshhestv v vysshih vodnyh rastenijah [Chemical composition макрофитов and the factors defining concentration of mineral substances in the highest water plants]. L., 1983. pp. 107–213.

4. Zlobin Ju.A. Cenopopuljacionnyj analiz v fitocenologii [The coenopopulyatsionny analysis in a fitotsenologiya]. Vladivostok, 1989. pp. 56–60.

5. Ipatova V.I. Adaptacija vodnyh rastenij k stressovym abioticheskim faktoram sredy [Adaptation of water plants to stressful abiotic factors of the environment]. M., 2005. 224 p.

6. Lakin G.F. Biometrija [Biometry]. M., 1990. 351 p.

7. Lelekova E.V. Avtoref. dis. kand. biol. nauk [Abstract of the thesis of candidate of biology]. Perm, 2006. 21 p.

8. Lukina L.F., Smirnova N.N. Fiziologija vysshih vodnyh rastenij [Physiology of the highest water plants]. Kiev, thought, 1988. 185 p.

9. Rukovodstvo po himicheskomu analizu poverhnostnyh vod sushi [Guide to a chemical analysis of the surface water of a land]. L., 1977. 354 p.

10. Sadchikov A.P., Kudrjashov M.A. Gidrobotanika: pribrezhno–vodnaja rastitel'nost' [Hydrobotany: coastal and water vegetation]. M., 2005. 240 p.

11. Jejnor L.O. Makrofity v jekologii vodoemov [Makrofita in ecology of reservoirs]. M., 1992. 256 p.

12. Jekologija goroda Joshkar–Oly / O.L. Voskresenskaja [i dr.] [Ecology of the city of the Ioshkar Ola. Ioshkar Ola, 2007. pp. 30-126.

Рецензенты:

Воскресенская О.Л., д.б.н., профессор, зав. кафедрой, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Новоселов С.И., д.с.-х.н., профессор кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 597-15

СОСТАВ И СТРУКТУРА ИХТИОЦЕНОЗОВ КРУПНЫХ ПРИТОКОВ РЕКИ КАМА

Андреева Т.В.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, e-mail: andreevatv55@mail.ru

В данной статье сообщаются результаты исследования ихтиофауны двух самых крупных притоков реки Камы – Вятки и Белой. В ходе исследования были проанализированы динамика видового состава, количественных показателей рыб, смена видов доминантов по годам наблюдений. Рассчитан индекс видового разнообразия по Шеннону. Представлена размерная, половая структура популяций рыб. Изучены особенности экологической структуры ихтиоценозов по типу питания, срокам нереста и использованию нерестового субстрата. Показано, что реакцией ихтиоценоза на условия среды является некоторое упрощение экологической структуры по всем экологическим группам. В изученных водоемах по трофической специализации отмечено отсутствие фитофагов и доминирование бентофагов, по срокам нереста доминирование весенненерестующих, а по использованию нерестового субстрата – доминирование фитофильных рыб.

Ключевые слова: ихтиофауна, ихтиоценоз, видовой состав, численность, половая структура, экологическая структура

COMPOSITION AND STRUCTURE OF ICHTHYOCENOSIS FROM MAJOR TRIBUTARIES OF THE KAMA RIVER

Andreeva T.V.

Kazan (Volga) Federal University, Kazan, e-mail: andreevatv55@mail.ru

In this article reported results of investigation of ichthyofauna from two largest tributaries of the Kama river – Vyatka and Belaya. During the study was observed the dynamics of species composition, quantitative fish change of the dominant over the years. Species diversity index is calculated according to Shannon. Presented size and age structure of fish populations. Ichthyocenosis investigated for the features of the ecological structure of food-type, timing of spawning and use of spawning substrate. It is shown that the ichthyocenosis reaction for conditions of the environment is a simplification of the ecological structure of all environmental groups. Due to trophic specialization in the studied reservoirs for fish noted the lack of herbivores and the dominance of benthic feeding, spring-spawning domination on terms of spawning, and on the use of spawning substrate dominance of phytophilic species.

Keywords: ichthyofauna, ichthyocenosis, species composition, species number, sex structure, ecological structure

Река Кама – одна из крупных рек европейской части России с каскадом водохранилищ, имеющих важное рыбохозяйственное значение. В настоящее время состояние ихтиофауны в реке и водохранилищах относительно изучено. К менее исследуемым водным объектам относятся притоки Камы, самыми крупными из которых являются реки Белая и Вятка.

Вятка – левый приток Камы, протекающий по территории Кировской области и Республики Татарстан. Это равнинная река с медленным течением, песчаными отмелями и перекатами.

Река Белая – правый приток Камы, который протекает по территориям двух республик: Башкортостан и Татарстан. В верхнем течении берега реки заболочены. Ниже долина реки резко сужается, на отдельных участках имеют крутые склоны, покрытые лесом. По мере выхода на равнину долина реки постепенно расширяется и представляет собой типично равнинную реку со старицами, излучинами [2].

Общим для рек является то, что они протекают в лесной зоне, по промышленно развитым территориям и подвергаются сильной антропогенной нагрузке, что оказывает негативное влияние на состояние водных объектов и ее обитателей.

Целью данной работы было изучение состава и экологической структуры ихтиоценозов наиболее крупных притоков р. Камы – Белой и Вятки.

Материал и методы исследования

Исследования ихтиофауны проводились в летний период в нижнем течении рек: на р. Вятка в 2005 и 2007 гг. у н.п. Лубяны и г. Мамадыш, а на р. Белой – в 2010 и 2011 гг. у с. Кушнаренково. Сбор материала проводили с помощью ставных сетей ячеей 24, 36 и 50 мм. Обработка материала проводилась по общепринятой методике. Индекс видового разнообразия рассчитывали по Шеннону и Уиверу, показатель сходства ихтиофауны рек – по Серенсону [6]. Для изучения экологической структуры ихтиоценозов рек Вятки и Белой использовали экологические группы [3, 7, 8, 9].

Результаты исследования и их обсуждение

По литературным данным, в реке Вятка встречается 40 видов рыб, относящихся к 10 семействам: осетровым (белуга, русский осетр, стерлядь), лососевым (ручьевая форель, таймень, белорыбица), хариусовым (европейский хариус), карповым (елец, голавль, язь, гольян, плотва, красноперка, жерех, верховка, уклея, быстрянка, лещ, синец, густера, чехонь, линь, волжский подуст, пескарь, пескарь белоплавниковый, карась

обыкновенный, карась серебряный, сазан, синец), окуневым (судак, берш, окунь, ерш), щуковым (щука), вьюновым (голец, щиповка, вьюн), сомовым (сом), тресковым (налим), сельдевым (тюлька) [4]. За период наших исследований в нижнем течении реки было отмечено 15 видов рыб, относящихся к шести семействам: осетровым, карповым, окуневым, щуковым, тресковым, сомовым.

В реке Белой обитает 37 видов рыб из 10 семейств: осетровых (русский осетр, стерлядь), лососевых (ручьевая форель, таймень, голец), хариусовых (европейский хариус), карповых (елец, голавль, язь, гольян, плотва, красноперка, жерех, белоглазка, верховка, уклея, лещ, синец, густера, чехонь, линь, волжский подуст, пескарь, карась, сазан, карп), окуневых (судак, берш, окунь, ерш), щуковым (щука), вьюновых (щиповка, вьюн), сомовым (сом), тресковых (налим), скорпеновых (подкаменщик), головешковых (ротан) [1]. В результате наших исследований в реке было отмечено 10 видов рыб, относящихся к четырем семействам: осетровым, карповым, щуковым и окуневым.

Видовой состав, численность рыб рек Вятки и Белой на исследуемых участках, а также принадлежность рыб к фаунистическим комплексам представлена в таблице.

Видовой состав, численность рыб рек Вятки и Белой на исследуемых участках и принадлежность рыб к фаунистическим комплексам

Виды рыб	Доля рыб в %				Фаунистический комплекс
	Р. Вятка 2005 г.	Р. Вятка 2007 г.	Р. Белая 2010 г.	Р. Белая 2011 г.	
Лещ	25,2	26,1	31,3	10,0	Понтический пресноводный
Густера	25,4	16,6	–	–	Понтический пресноводный
Синец	24,8	18,0	–	–	Понтический пресноводный
Плотва	6,2	6,6	21,7	2,2	Бореальный равнинный
Карась серебряный	–	2,4	5,2	6,7	Бореальный равнинный
Жерех	5,0	9,3	–	–	Понтический пресноводный
Язь	5,6	0,5	12,2	4,4	Бореальный равнинный
Сазан	–	0,7	–	–	Верхнетретичный равнинный
Подуст	–	–	7,0	15,6	Бореальный равнинный
Голавль	–	–	14,0	47,8	Понтический пресноводный
Ерш	1,3	–	–	–	Бореальный равнинный
Окунь	–	3,1	1,7	8,9	Бореальный равнинный
Судак	3,5	6,7	1,7	-	Верхнетретичный равнинный
Стерлядь	–	0,2	–	1,1	Верхнетретичный равнинный
Щука	2,7	9,3	5,2	3,3	Бореальный равнинный
Налим	–	0,5	–	–	Арктический пресноводный
Сом	0,3	–	–	–	Верхнетретичный равнинный
Всего видов	10	13	9	9	
Всего экз.	480	421	115	90	

Анализ результатов исследования ихтиофауны р. Вятки показал, что наиболее разнообразный видовой состав рыб был представлен в уловах 2007 года, где было отмечено 13 видов рыб вместо 10 видов в 2005 году. По сравнению с 2005 годом в 2007 году в уловах присутствовали налим, окунь, сазан, стерлядь, карась серебряный, но не были отмечены сом и ерш. Доминирующими видами на участке исследования являлись лещ, густера и синец. В 2005 году доля густеры, леща и синца составляла соответственно 25,2; 25,4 и 24,8 %, т.е. в сумме более 75 процентов. В 2007 году доля этих рыб несколько снизилась и составила соответственно 26,1; 16,6, и 18,0 %, но увеличилась доля жереха (с 5,0 до 9,3 %), судака (с 3,5 до 6,7 %) и щуки (с 2,7 до 9,3 %). Немногочисленным, но более стабильным видом являлась плотва (6,2 и 6,6 %). Численность других видов рыб по годам исследования была незначительной. В единичных экземплярах отмечены такие виды, как сом, стерлядь, налим, язь. Индекс видового разнообразия по Шеннону и Уиверу в 2005 году составил 2,56, а в 2007 году – 2,96.

Анализ результатов исследований ихтиофауны на р. Белой показал, что видовой состав рыб по годам наблюдений изменялся незначительно: в 2010 году в уловах при-

сутствовал судак (1,7%), а в 2011 году – стерлядь (1,1%). В разные периоды изменялся состав видов доминантов. В 2010 году в уловах доминировали лещ, составляющий 31,3%, и плотва, составляющая 21,7%. Относительно многочисленными были голавль, который составлял в уловах 14,0%, и язь, на долю которого приходилось 12,2%. В 2011 году субдоминантным видом являлся голавль, составляющий в уловах 48,0%. По сравнению с 2010 годом в 2011 году в уловах значительно снизилась доля леща (до 10%) и плотвы (до 2,2%), но увеличилась доля подуста с 7,0 до 15,6% и окуня с 1,7 до 8,9%. Индекс видового разнообразия по Шеннону и Уиверу в 2010 году составил 2,69, а в 2011 году составил 2,36. Показатель сходства ихтиофауны р. Белой и р. Вятки составлял 0,64.

Для изучения стада рыб в исследуемых водоемах определяли линейные размеры, половую структуру. В реке Вятке линейные размеры рыб колебались: леща от 28,5 до 53,5 см, синца от 17,5 до 31,5 см, густеры от 12 до 31 см, плотвы от 11 до 25 см, жереха от 25 до 60 см, судака от 28 до 58 см, щуки от 22 до 63 см. Длина сома составляла 52 см, стерляди – 38 см, налима – 46 и 56 см.

В реке Белой линейные размеры леща варьировались от 24 до 47,2 см, плотвы от 19,6 до 25,7 см, язя от 22 до 38 см, карася от 15,6 до 22,8 см, голавля от 17,6 до 35,3 см, судака от 30,5 до 41,8 см, окуня от 18,7 до 28,0 см, щуки от 50,0 до 50,0 см. Стерлядь имела длину 38,4 см. Анализ линейных размеров самцов и самок рыб показал достоверные отличия только по двум видам – голавлю и язю. У остальных видов различия размеров самцов и самок не достоверны.

Изучение половой структуры рыбного населения проводилось в р. Белой. Анализ показал, что соотношение полов в популяциях по годам исследования, как правило, различалось. В 2010 году в популяции леща несколько преобладали самки (52,8%), а в 2011 году – самцы (55,6%). В популяции плотвы в 2010 году доминировали самки (60%), в 2011 году были отмечены только самки. В половой структуре головля доминировали самки, составляющие от 56,2% в 2010 году до 76,7% в 2011 году. В популяции язя в 2010 году доминировали самки (57,1%), а в 2011 году самцы и самки язя были представлены в равных пропорциях. У подуста доля самцов и самок в 2010 году была одинакова, а в 2011 году доминировали самки (64,3%). У карася в половой структуре в 2010 году преобладали самки (66,7%), в 2011 году самки и самцы были представлены в равных количествах. В популяции окуня в 2010 году были отмечены только самцы, в 2011 году особи обоих полов были представлены в равных количествах. Судак был отмечен только в 2010 году и только самками. В популяции щуки в период исследования доминировали самки, составляющие 66,7% в 2011 году и 83,3% в 2010 году.

В соответствии с классификацией В.Г. Никольского [5] рыбы исследуемых участков реки Вятки принадлежат к 4 фаунистическим комплексам: бореальному равнинному, понтическому пресноводному, верхнетретичному равнинному и арктическому пресноводному. Наибольшим видовым разнообразием отличался бореальный равнинный комплекс, включающий 6 видов (плотва, карась, язь, щука, окунь, ерш). К понтическому пресноводному относятся 4 вида (лещ, густера, синец, жерех, подуст), к верхнетретичному равнинному относятся также 4 вида (сазан, судак, стерлядь, сом) и арктическому пресноводному один вид (налим).

Фаунистический комплекс ихтиофауны реки Белой менее разнообразный и представлен 3 комплексами: бореальным равнинным, включающим 6 видов (плотва, карась, язь, подуст, щука, окунь), понтическим пресноводным – 2 вида (лещ, голавль) и верхнетретичным равнинным – 2 вида (судак, стерлядь).

Для изучения экологической структуры ихтиоценозов исследуемых водоемов использовали экологические группы по типу питания, срокам нереста и использованию нерестового субстрата.

Экологическая структура ихтиоценоза р. Вятки по типу питания была представлена 3 экологическими группами: бентофагами, планктофагами и хищниками. Доминирующей группой являлись бентофаги, составляющие по численному обилию 58,8%. Планктофаги составляли 21,7%, а хищники – 19,5%.

Экологическая структура ихтиоценоза района исследования р. Вятки по срокам нереста была представлена 4 экологическими группами: ранневесенненерестующими, весенненерестующими, весеннелетненерестующими и осеннезимненерестующими. Субдомининантами по численному обилию являлась весенненерестующая экологическая группа, составляющая по численному обилию 61,2%. На втором месте была весеннелетненерестующая экологическая группа рыб, на долю которых по численному обилию приходилось 22,6%. Немногочисленными были ранневесенненерестующие виды, составляющие 16,0% и осеннезимненерестующие, составляющие 0,2%.

Экологическая структура ихтиоценоза по использованию нерестового субстрата

исследуемого участка Вятки была представлена практически одной экологической группой – фитофилами (94,6 %). На долю псаммофилов приходилось 5 %, литофилов 0,3 %, гнездовых 0,1 %.

Экологическая структура ихтиоценоза р. Белой на исследуемом участке по сравнению с р. Вяткой была более упрощенной. По типу питания структура ихтиоценоза была представлена только 2 экологическими группами: бентофагами и хищниками. По численному обилию доминировали бентофаги, составляющие 61,0 %, на долю хищников приходилось 39,0 %.

Экологическая структура ихтиоценоза по использованию нерестового субстрата в р. Белой представлена 2 экологическими группами: фитофилами и литофилами. По численному обилию доминировали фитофилы, составляющие 60,0 %, на долю литофилов приходилось 40,0 %.

Экологическая структура ихтиоценоза по срокам нереста исследуемого участка р. Белой была представлена 3 экологическими группами: ранневесенненерестующими, весенненерестующими и весеннелетненерестующими. По численному обилию доминировали весенненерестующие, составляющие 80,5 %. На долю ранненевесенненерестующих приходилось 13,2 %. Доля весеннелетненерестующх рыб в ихтиоценозе по численному обилию составляла 6,3 %.

Заключение

Видовой состав, количественные и качественные показатели рыб, экологическая структура ихтиоценозов крупных притоков реки Камы неоднородны. Наиболее разнообразный видовой состав рыб и состав фаунистических комплексов отмечен в р. Вятка. В экологической структуре ихтиоценозов исследуемых водоемов отмечено доминирование по трофической специализации бентофагов, по срокам нереста – весенненерестующих, а по использованию нерестового субстрата – фитофильных рыб. Состояние ихтиофауны таких крупных притоков, как Вятка и Белая существенно влияет на формирование рыбных запасов реки Кама и ее водохранилищ, имеющих важное значение для речного промышленного рыболовства.

Список литературы

1. Баянов М.Г., Кучеров Е.В. Животный мир Башкортостана. – 2-е изд., перераб. и доп. – Уфа: Китап, 1995. – 312 с.

2. Кадильников И.П. Физико-географическое районирование БАССР. – Уфа.: Изд-во БГУ, 1964. – 236 с.

3. Кузнецов В.А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. – Казань: Изд-во КГУ, 1978. – 160 с.

4. Лукаш Б.С. Рыбы нижнего течения р. Вятки // Тр. Вят. НИИ краеведения. – 1993. – Т. 6. – С. 5–100.

5. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. – М.: Пищев. пром., 1980. – 184 с.

6. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – С. 186–187.

7. Поддубный А.Г. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. – Л.: Наука, 1971. – 309 с.

8. Попов А.А., Андреева Т.В. Экологические группы и жизненные формы рыб Нижнекамского водохранилища // VII съезд Гидробиологического общества РАН (Казань, 14–20 октября 1996г.). Материалы съезда. – Т.2. – Казань: Полиграф, 1996. – С. 220–222.

9. Соин С.Г. К вопросу о разнообразии экологических групп по условиям их размножения и развития // Современные проблемы ихтиологии. – М.: Наука, 1981. – С. 124–141.

References

1. Bayanov M.G., Kucherov E.V. Zhivotnyi mir Bashkortostana. 2-e izd., pererab. I dop. Ufa: Kitap, 1995. 312.

2. Kadil'nikov I.P. Fiziko-geograficheskoye rayonirovanie BASSR. Ura.: Izd-vo BGU, 1964. 236 p.

3. Kuznetsov V.A. Osobennosti vosproizvodstva rib v usloviyakh zaregulirovannogo stoka reki. Kazan: Izd-vo KGU, 1978. 160 p.

4. Lukash B.S. Ryibyi nizhnego techeniya r. Vyatki. Tr. Vyat. NII krayevedeniya. 1993. T.6. pp. 5–100.

5. Nikol'skiy G.V. Structura vida I zakonomernosti izmenchivosti ryib. M.: Pishev. prom., 1980. 184 p.

6. Odum Yu. Osnovyi oecologii. M.: Mir, 1975. pp. 186–187.

7. Poddubnyiy A.G. Oecologicheskaya topografiya populyatziyi ryib v vodokhranilishakh. L.: Nauka, 1971. 309 p.

8. Popov A.A., Andreeva T.V. Oecologicheskiye gruppyi b zhiznennyiye formyi ryib Nizhnekamskogo vodokhranilish'ya. VII s'ezd Gidrobiologicheskogo obsh'estva RAN (Kazan', 14–20 octyabrya 1996g.). Materialyi s'ezda. T.2. Kazan': Poligraf, 1996. pp. 20–222.

9. Soin S.G. K voprosu o raznoobrazii oecologicheskikh grupp po usloviyam ikh razmnozheniya I razvitiya. Sovremennyiye problemyi ikhtiologii. M.: Nauka, 1981. pp. 124–141.

Рецензент:

Морозов Н.В., д.б.н., профессор кафедры биотехнологии Института фундаментальной медицины и биологии, г. Казань;

Мукминов М.Н., д.б.н., профессор кафедры прикладной экологии Института географии и экологии, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 612.428: 612.67:661.94: 615.322

СТРУКТУРНО-ЖИДКОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФОУЗЛА В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ И В УСЛОВИЯХ ОЗОНО- И ФИТОТЕРАПИИ

[1]Горчакова О.В., [1,2]Горчаков В.Н.

[1]ФГБУ «НИИ клинической и экспериментальной лимфологии» СО РАМН, Новосибирск;
[2]Новосибирский государственный университет, Новосибирск, e-mail: gorchak@soramn.ru

Проведена морфофункциональная оценка жидкостной составляющей лимфатического узла в зависимости от его структурной организации с учетом возрастных изменений и корригирующих эффектов озоно- и фитотерапии. Содержание жидкости в лимфатическом узле различается в разные возрастные периоды, отражая общую тенденцию уменьшения водной среды с возрастом. Объем общей жидкости в лимфатическом узле связан со структурной организацией лимфатического узла, прежде всего, с корково-мозговым соотношением и размером синусной системы, которые изменяются с возрастом из-за развития склероза. Применение озоно- и фитотерапии у старых животных, имевших дефицит жидкости, приводит к ее депонированию в лимфатическом узле. Наблюдаемый эффект носит превентивный характер, но он важен для обеспечения дренажно-детоксикационной функции лимфатического узла, подверженного возрастным изменениям.

Ключевые слова: лимфоузел, геронтология, озоно- и фитотерапия

STRUCTURAL AND FLUIDIC CHARACTERISTIC OF LYMPH NODE AT DIFFERENT AGE PERIODS AND AFTER OZONE- AND PHYTOTHERAPY

[1]Gorchakova O.V., [1,2]Gorchakov V.N.

[1]Institute of clinical and experimental lymphology SB RAMS, Novosibirsk;
[2]Novosibirsk State University, Novosibirsk, e-mail: gorchak@soramn.ru

We have done the morphofunctional estimation of a fluid component of a lymph node depending on the structural organization of a lymph node. For an observation it is necessary to take account of age-related changes and of positive effects of ozone- and phytotherapy. The fluid content of a lymph node changes at different age periods that reflects the general tendency of reduction of the aquatic environment with age. The liquid volume in a lymph node is closely associated with the structural organization of a lymph node, first of all, with the cortico-medullary ratio and the size of sinus system which change with age because of sclerosis development. Application of ozone – and phytotherapy leads to fluid deposition in a lymph node at the old animals which have deficiency of a fluid. The observable effect has preventive character, but it is important for maintenance of drainage and detoxication functions of the lymph node which was subject to age-related changes.

Keywords: lymph node, gerontology, ozone- and phytotherapy

Жидкость (водная среда) – это необходимый субстрат каждого органа, позволяющий выполнять ему его функции [12]. В структурном оформлении межтканевых взаимоотношений на уровне лимфатического узла важной является жидкостная составляющая, складывающаяся из тканевой жидкости между клетками и волокнами, лимфы, циркулирующей по синусам, крови в сосудах. Направленность и интенсивность движения лимфы регламентированы конструкцией лимфатического узла, который претерпевает существенные изменения с возрастом [2, 10–12]. Основная трудность здесь заключается в определении интегральной величины жидкостного обмена. От нее зависит дренажно-детоксикационная деятельность лимфатического узла при определении соответствия потребности дренируемой области. Интенсивность и направленность жидкостного обмена входят в число основных критериев прогноза и эффективности функционирования лимфатического узла с учетом возраста.

Цель исследования – оценить жидкостную составляющую лимфатического узла в зависимости от его структурной организации с учетом возрастных изменений и после озоно- и фитотерапии.

Материал и методы исследования

Опыты проведены на 160 беспородных белых крысах-самцах разного возраста (3–5 месяцев и 12–15 месяцев). Животные получали при свободном доступе к воде стандартную диету (экструдированный комбикорм ПК-120-1). Эксперимент осуществлен в соответствии с «Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985) и с приказом МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г.

В эксперименте использован биоактивный фитосбор (БАФ), включающий корень и лист бадана, родиолу розовую, копеечник сибирский, лист черники, брусники, смородины, шиповник майский, чабрец, пищевые волокна. Фитосбор применяли в течение одного месяца в суточной дозе 0,1–0,2 г/кг у животных разного возраста. Выбор конкретных лекарственных растений основан на принципах фитотерапии [6, 8, 9]. Наряду с приемом фитосбора осуществляли озонаппликацию на область лим-

фосбора паховых лимфатических узлов посредством озонированного оливкового масла по 15–20 минут через день, на курс 14 процедур. Насыщение оливкового масла озоном производили аппаратом ОП1-М с устройством для озонирования. Лимфотропная терапия путем озонаппликаций дает положительные результаты, что обосновывает правомерность использования ее в медицинской практике [3].

Исследовали регионарные паховые лимфатические узлы в соответствии с требованиями к гистологическому и морфометрическому исследованиям лимфатических узлов [1, 4, 13]. Забранные лимфатические узлы фиксировали в 10% нейтральном формалине. Далее следовала классическая схема проводки и заливки материала в парафин с последующим приготовлением гистологических срезов. Гистологические срезы лимфатических узлов окрашивали гематоксилином и эозином, азуром и эозином. Морфометрию структур лимфатического узла осуществляли с помощью морфометрической сетки [1]. Подсчитывали количество узлов или пересечений сетки, приходящихся на весь срез в целом и раздельно на каждый из структурных компонентов лимфоузла с перерасчетом в проценты.

Количество общей жидкости определяли как разность результатов двух взвешиваний лимфатического узла сырой массы и постоянной массы, достигнутой просушиванием образца при $t°= 102°C$. Количество связанной воды вычисляли как разность между количеством общей и свободной жидкости. Свободная вода включала лимфу синусов и тканевую жидкость. Общий объем жидкости в лимфатическом узле складывается из объемов внеклеточной жидкости, включающей лимфу синусов, кровь в кровеносных сосудах, тканевой жидкости и объема внутриклеточной жидкости. Зная объем лимфатического узла, его площадь и площади структур, рассчитывали объем жидкости, приходящийся на ту или иную структуру лимфатического узла в соответствии с существующим принципом в морфометрии [7, 14]. В работе определяли величину плотности (ρ) по формуле: $\rho = m/V$, где m – масса в мг, V – объем в мм^3 лимфатического узла.

Статистическая обработка полученных данных осуществляли при помощи компьютерных программ Image-Pro Plus 4.1, StatPlus Pro 2009, AnalystSoft Inc. [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования показали, что содержание жидкости в лимфатическом узле различается в разные возрастные периоды (табл. 1). У молодых общий объем жидкости в лимфатическом узле поддерживается стабильно: он колеблется в пределах 38,43–43,9 мм^3 без коррекции и после нее. У геронтов в лимфатическом узле наблюдается уменьшение на 11,16% общей воды в сравнении с молодыми животными. Это отражает общую тенденцию в уменьшении водной среды в организме с возрастом [10, 12]. Применение озоно- и фитотерапии не вызывает существенных изменений в объеме водной среды лимфатического узла у молодых животных. Компенсаторные возможности лимфатического узла молодых животных достаточно высоки, из-за этого не возникает дефицита или избытка жидкости при действии озоно- и фитосредств. В то же время применение озоно- и фитотерапии у старых животных, имеющих дефицит жидкости, приводит к депонированию в пределах 3–4% жидкости (воды) в лимфатическом узле в сравнении с исходным уровнем (табл. 1). При озонаппликации и приеме фитосбора достигается эффект лимфостимуляции, который носит превентивный характер. У геронтов величина общей воды в лимфатическом узле колеблется в пределах 22,7–24,98 мм^3, оставаясь ниже аналогичных показателей молодых животных, несмотря на проведенную озоно- и фитотерапию.

Таблица 1

Количество общей жидкости в лимфатическом узле у молодых и геронтов в условиях озон- и фитокоррекции, %

Молодые			Геронты		
Без коррекции	Озон-аппликация	БАФ + озонаппликация	Без коррекции	Озон-аппликация	БАФ + озонаппликация
1	2	3	4	5	6
83,8 ± 0,81	83,60 ± 0,90	83,5 ± 0,58	74,45 ± 0,82°	77,63 ± 0,61*°	76,36 ± 0,88°

Примечание: $*P_{1-2,3;\ 4-5,6} < 0,05$ $°P_{1-4;\ 2-5;\ 3-6} < 0,05$.

Одной из главных характеристик лимфокомпоненты лимфатического узла является его пропускная способность, которая зависит от особенностей его структурной организации, оптимальным критерием которой является корково-мозговое соотношение (индекс К/М). Между объемом жидкости и корково-мозговым соотношением имеет место связь высокой степени, так как коэффициент корреляции составляет 0,87–0,88 у молодых животных и 0,79–0,93 у геронтов (рис. 1, 2). У молодых животных на величину коэффициента корреляции не оказывает существенного влияния озоно- и фитокоррекция. У старых животных имеет место повышение почти в 1,2 раза коэффициента корреляции в условиях озоно- и фитотерапии. При этом у старых

животных наблюдается смещение кривой вправо на графике, отражающей корреляцию между объемом жидкости и корково-мозговым соотношением (рис. 2). Это указывает на изменение условий циркуляции жидкости внутри лимфатического узла, связанное с возрастом в условиях озоно- и фитокоррекции. Происходит сохранение увеличенного объема жидкости при возрастании корково-мозгового индекса лимфатического узла на фоне озоно- и фитотерапии.

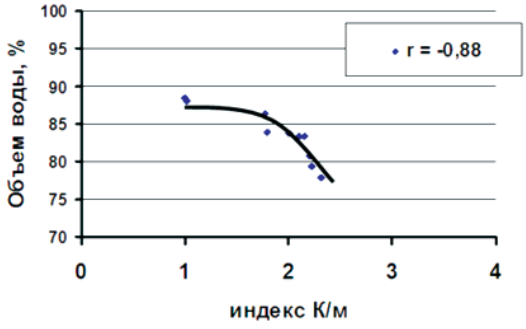


Рис. 1. Взаимосвязь объема жидкости с корково-мозговым соотношением (индекс К/М) в лимфатическом узле молодых животных в условиях озонаппликации и приема фитосбора (БАФ)

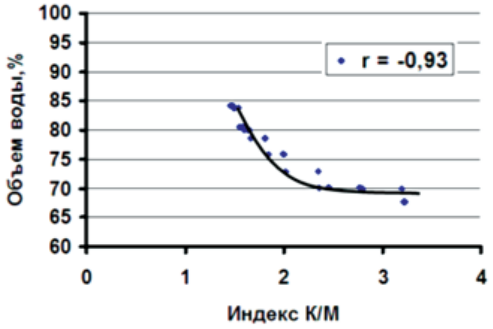


Рис. 2. Взаимосвязь объема жидкости с корково-мозговым соотношением в лимфатическом узле старых животных в условиях озонаппликации и приема биоактивного фитосбора (БАФ)

Компактизация лимфатического узла, наблюдаемая при увеличении корково-мозгового соотношения, сопровождается изменением его плотности (табл. 2). Расчеты показали, что величина плотности зависит от возраста и структурных изменений в лимфатическом узле. Величина плотности наименьшая у молодых животных. Имеет место повышение плотности при приеме биоактивного фитосбора из-за свойств его усиливать компактизацию лимфатического узла. У геронтов величина плотности имеет высокую величину (~1,0) из-за уменьшения объема жидкости и увеличения клеточно-волокнистых элементов в лимфатическом узле. Прием фитосбора и озонаппликации не влияет на величину плотности лимфатических узлов геронтов. Полученные данные косвенно указывают на увеличение связанной воды в лимфатическом узле геронтов из-за повышенного содержания клеточно-волокнистых структур.

Таблица 2

Плотность лимфатического узла в разные возрастные периоды в условиях озонаппликации и приема биоактивного фитосбора (БАФ), ρ, мг/мм^3

Молодые животные (3-5 мес.)			Старые животные (12–15 мес.)		
Без коррекции	Озон-аппликация	БАФ + озонаппликация	Без коррекции	Озон-аппликация	БАФ + озонаппликация
1	2	3	4	5	6
0,33 ± 0,03	0,30 ± 0,02	0,56 ± 0,04*	1,02 ± 0,01°	0,93 ± 0,01°	1,11 ± 0,02°

Примечание: $*P_{1-2,3;\ 4-5,6} < 0,05$ $°P_{1-4;\ 2-5;\ 3-6} < 0,05$.

Основная характеристика лимфатического узла складывается из развития синусной системы и способов соединения отдельных синусов между собой. Размеры синусной системы являются результатом предшествующего морфогенеза [11], в процессе которого складываются оптимальные структурные взаимоотношения между синусной системой и лимфоидной паренхимой. В лимфатическом узле часть транспортируемой жидкости (лимфы) сосредоточено в синусной системе, преимущественно в мозговом и субкапсулярном синусах. Объем жидкости в лимфатическом узле связан с величиной площади его синусов. Расчеты показали, что объем жидкости в синусах лимфатического узла составляет 5,06 ± 0,41 мм^3 у молодых животных. При озонаппликации и приеме фитосбора объем синусной лимфы колеблется от 4,15 ± 0,47 до 5,93 ± 0,61 мм^3, не демонстрируя статистически значимого изменения показателей. Имеет место тенденция к увеличению объема жидкости в синусной системе при применении озонаппликации. У геронтов объем жидкости в синусной системе имеет

величину 5,71 ± 0,44 мм³, мало отличающуюся от таковой молодых животных. Но средняя его величина выше у части животных. При озонаппликации на фоне приема биоактивного фитосбора наблюдается величина объема жидкости в синусной системе в пределах 3,54–3,20 мм³, что указывает на ее уменьшение у геронтов. В синусах сосредоточена свободно текучая жидкость – лимфа. Происходит нивелирование избыточности синусной системы и восстановление транспорта лимфы у геронтов в процессе озоно- и фитокоррекции.

Коэффициент корреляции демонстрирует высокую степень связи положительного характера между общим объемом жидкости и ее количеством в синусной системе лимфатического узла. Это очевидно: чем больше размер синусов, тем больше объем жидкости (лимфы) в лимфатическом узле. Обращает внимание, что у молодых животных увеличение размера синусов происходит при объеме жидкости, превышающем 80 % (рис. 3). В то же время у старых животных увеличение размера синусов наблюдается при объеме жидкости меньше 80 %, кривая на графике смещена в большей степени влево (рис. 4). Предполагаем, что объем жидкости в 80 % является оптимально-критическим в лимфатическим узле, который не требует увеличения функции дренажных систем. При этом у старых животных данный объем меньше, который требует изменения размеров жидкостных компартментов лимфатического узла.

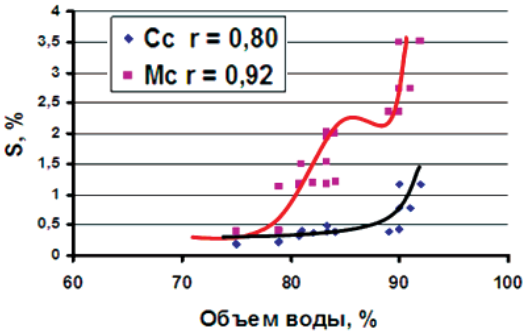


Рис. 3. Взаимосвязь объема жидкости с величиной субкапсулярного (Сс) и мозгового (Мс) синусов в лимфатическом узле молодых животных

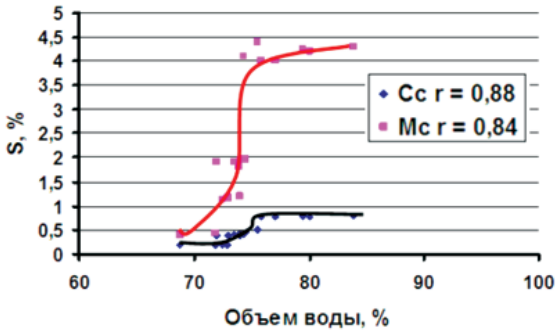


Рис. 4. Взаимосвязь объема жидкости с величиной субкапсулярного (Сс) и мозгового (Мс) синусов в лимфатическом узле старых животных

Большая часть свободно текущей жидкости приходится на межклеточную жидкость, которая фильтруется из синусов в паренхиму лимфатического узла. В лимфатическом узле молодых животных объем межклеточной жидкости составляет 69,1 %, что обусловлено особенностями структурной организации пахового лимфатического узла, в котором преобладает корковое вещество. После озонаппликации отмечено уменьшение в 1,2 раза (на 18,6 %) объема межклеточной жидкости в лимфатическом узле. Сочетанное применение озон- и фитокоррекции не изменило статистически значимо объем межклеточной жидкости у молодых животных. У геронтов значительно (в 2,2 раза) уменьшается объем межклеточной жидкости в лимфатическом узле. Объем межклеточной жидкости практически не меняется после озоно- и фитотерапии у геронтов.

Заключение

Объем жидкостной составляющей лимфатического узла избирательно зависим от местных условий лимфотока, от возрастных изменений и от действия корригирующих факторов. С возрастом происходит уменьшение содержания жидкости в тканях организма, и лимфатический узел не является исключением. Изменение водного баланса связано с корково-мозговым соотношением лимфатического узла и наблюдаемой степенью его компактизации и развитием соединительной ткани. Применение озоно- и фитотерапии у молодых почти не меняет водный баланс, а у геронтов при изначальном его дефиците происходит увеличение жидкостной составляющей лимфатического узла. В последнем случае наблюдаемый эффект носит превентивный характер, но он важен для обеспечения дренажно-детоксикационной функции лимфатического узла, подверженного возрастным изменениям. Поддержание водного гомеостаза невозможно без участия лимфатической системы, где лимфатический узел является эффекторным органом. Следует признать, что регуляция водного обмена в лимфатическом регионе через изменение структуры

лимфатического узла может быть достигнута применением озоно- и фитотерапии, что определяет целесообразность их применения в клинической практике.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М., 1990. – 384 с.

2. Темпы старения и показатели иммунного статуса у участников современных войн / Д.Ш. Альтман, С.Н. Теплова, Н.Г. Кочеткова, М.Е. Солодянкина [и др.] // Альманах «Геронтология и гериатрия», 2003. – Вып. 2. – С. 195±196.

3. Арефьева И.С. Эффективная терапия заболеваний, передающихся преимущественно половым путем в амбулаторных условиях / И.С. Арефьева, А.В. Байбаков // Эндоэкологическая медицина: материалы III Международного конгресса. Республика Кипр, 21-28 октября 2007 г. – М.: ОАО «Щербинская типография», 2007. – С. 29–30.

4. Белянин В.Л. Диагностика реактивных гиперплазий лимфатических узлов / В.Л. Белянин, Д.Э. Цыплаков. – СПб.-Казань, 1999. – 328 с.

5. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии. – Новосибирск: Институт цитологии и генетики СО РАН, 2004. – 127 с.

6. Горчаков В.Н. Фитолимфонутрициология / В.Н. Горчаков, Э.Б. Саранчина, Е.Д. Анохина // Практическая фитотерапия, 2002. – № 2. – С. 6–9.

7. Глаголев А.А. Геометрические методы количественного анализа агрегатов под микроскопом. – Львов, 1941. – 263 с.

8. Корсун В.Ф. Фитотерапия экземы / В.Ф. Корсун, А.А. Кубанова, С.Я. Соколов. – Минск: «Навука і Тэхніка», 1995. – 276 с.

9. Кортиков В.Н. Лекарственные растения / В.Н. Кортиков, А.В. Кортиков. – М.: Рольф, Айрис-пресс, 1998. – 768 с.

10. Сененко А.Ш. Возрастные изменения скорости лимфатического дренажа / А.Ш. Сененко // Альманах «Геронтология и гериатрия». – М., 2003. – Вып. 2. – С. 95.

11. Петренко В.М. Иммунные образования на путях лимфооттока из органов: лимфоидно-лимфатический аппарат // Актуальные вопросы современной морфологии и физиологии; под ред. проф. В.М. Петренко, проф. В.К. Верина, проф. Г.И. Лобова. – СПб.: СПбГМА имени И.И. Мечникова, Изд-во ДЕАН, 2007. – С. 59–139, 303–305.

12. Топорова С.Г. Особенности системы околоклеточного гуморального транспорта при старении / С.Г. Топорова // Альманах «Геронтология и гериатрия». – М., 2003. – Вып. 2. – С. 90–94.

13. Cottier H. Предложения по стандартизации описания гистологии лимфатического узла человека в связи с иммунологической функцией / H. Cottier, J. Turk, L. Sobin // Бюлл. ВОЗ. – 1973. – С. 372–377.

14. Delesse A. Procede mechanique pour determiner la composition des roches // Cr. Hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris, 1847. – Vol. 25. – P. 544–545.

References

1. Avtandilov G.G. Meditcinskaia morfometriia. M., 1990. 384 p.

2. Altman D.Sh. Tempy stareniia i pokazateli immunnogo statusa u uchastneykov sovremennykh voin / D.Sh. Altman, S.N. Teplova, N.G. Kochetkova, M.E. Solodiankina [i dr.] // Almanakh «Gerontologiia i geriatriia», 2003. Vyp. 2. pp. 195–196.

3. Arefeva I.S. Effektivnaia terapiia zabolevanii, peredaiushchikhsia preimushchestvenno polovym putem (ZPPP) v ambulatornykh usloviiakh / I.S. Arefeva, A.V. Baibakov // Materialy` III Mezhdunarodnogo kongressa «Endoekologicheskaia meditcina». Respublika Kipr, 21-28 oktiabria 2007. M.: OAO «Shcherbinskaia tipografiia», 2007. pp. 29–30.

4. Belianin V.L. Diagnostika reaktivnykh giperplazii limfaticheskikh uzlov / V.L. Belianin, D.E. TCyplakov. Sankt-Peterburg-Kazan, 1999. 328 p.

5. Vasileva L.A. Statisticheskie metody` v biologii. – Novosibirsk: Institut tcitologii i genetiki SO RAN, 2004. 127 p.

6. Gorchakov V.N. Fitolimfonutritciologiia / V.N. Gorchakov, E`.B. Sarahnchina, E.D. Anohina // Nauchno-prakt. zhurnal «Prakticheskaia fitoterapiia», 2002. no. 2. pp. 6–9.

7. Glagolev A.A. Geometricheskie metody kolichestvennogo analiza agregatov pod mikroskopom. Lvov, 1941. 263 p.

8. Korsun V.F. Fitoterapiia ekzemy / V.F. Korsun, A.A. Kubanova, S.Ia. Sokolov. Minsk: «Navuka i Tekhnika», 1995. 276 p.

9. Kortikov V.N. Lekarstvennye rasteniia / V.N. Kortikov, A.V. Kortikov. – M.: Rolf, Airis-press, 1998. 768 p.

10. Senenko A.Sh. Vozrastnye izmeneniia skorosti limfaticheskogo drenazha / A.Sh. Senenko // Almanakh «Gerontologiia i geriatriia». M., 2003. Vyp. 2. pp. 95.

11. Petrenko V.M. Immunnye obrazovaniia na putiakh limfoottoka iz organov: limfoidno-limfaticheskii apparat // Aktualnye voprosy sovremennoi morfologii i fiziologii / Pod red. prof. V.M. Petrenko, prof. V.K. Verina, prof. G.I. Lobova. SPb.: SPbGMA imeni I.I. Mechnikova, Izd-vo DEAN, 2007. pp. 59–139, 303–305.

12. Toporova S.G. Osobennosti sistemy okolocletochnogo gumoralnogo transporta pri starenii / S.G. Toporova // Almanakh «Gerontologiia i geriatriia». M., 2003. Vyp. 2. pp. 90–94.

13. Cottier H. Predlozheniia po standartizatcii opisaniia gistologii limfaticheskogo uzla cheloveka v sviazi s immunologicheskoi funktciei / H. Cottier, J. Turk, L. Sobin // Biull. VOZ. – 1973. pp. 372–377.

14. Delesse A. Procede mechanique pour determiner la composition des roches // Cr. Hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris, 1847. Vol. 25. pp. 544–545.

Рецензенты:

Селятицкая В.Г., д.б.н., профессор, заместитель директора по научной работе, ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» Сибирского отделения РАМН, г. Новосибирск;

Шмерлинг М.Д., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории электронной микроскопии, ФГБУ «НИИ физиологии» Сибирского отделения РАМН, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 05.04.2013.

УДК 615.038

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИПОЕВОЙ КИСЛОТЫ НА МОДЕЛИ АДЪЮВАНТ-ИНДУЦИРОВАННОГО АРТРИТА КРЫС

Иманаева А.Я., Залялютдинова Л.Н., Цыплаков Д.Э.

ГОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Минздравсоцразвития России», Казань, e-mail: a.y.imanaeva@gmail.com

Липоевая кислота является уникальным мощным антиоксидантом, обладающим выраженной противовоспалительной активностью. Целью исследования явилось изучение антиревматоидной активности липоевой кислоты в сравнении с диклофенаком натрия при пероральном применении на модели адъювантного артрита крыс. В диапазоне доз, соответствующих от 1/10 до 1/200 $ЛД_{50}$, наиболее эффективной оказалась 1/100 $ЛД_{50}$. Поэтому в сравнительном исследовании липоевая кислота применялась в дозе, соответствующей 1/100 $ЛД_{50}$, диклофенак натрия – в среднеэффективной дозе. В качестве критериев оценки эффективности терапии были выбраны онкометрический метод и инфракрасная термография в динамике, а также патоморфологическое исследование голеностопных суставов в конце эксперимента. Нами было выявлено, что липоевая кислота при пероральном применении значительно уменьшает адъювант-индуцированный отек и гипертермию лап крыс и по эффективности достоверно превосходит препарат сравнения. Курсовое применение липоевой кислоты приводит к значительному подавлению патоморфологических проявлений адъювантного артрита, а именно разрастания синовиальной оболочки и околосуставного остеопороза. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности клинической фазы изучения липоевой кислоты в качестве потенциального препарата для лечения ревматоидного артрита.

Ключевые слова: липоевая кислота, адъювантный артрит, ИК-термография, патоморфология

STUDY OF ANTIINFLAMMATORY ACTIVITY OF LIPOIC ACID IN ADJUVANT-INDUCED ARTHRITIC RATS

Imanaeva A.Y., Zalyalyutdinova L.N., Tsyplakov D.E.

Kazan State Medical University, Kazan, e-mail: a.y.imanaeva@gmail.com

Lipoic acid is a unique potent antioxidant with a pronounced antiinflamatory activity. We have designated this study to evaluate antirheumatoid activity of lipoic acid in comparison with sodium diclofenac at oral administration in rat adjuvant-induced arthritis. At lipoic acid doses ranging from 1/10 DL_{50} to 1/200 DL_{50}, a strongest effect was with 1/100 DL_{50}. For this reason in a comparative study the dose used for lipoic acid was 1/100 LD_{50}, and a mean effective dose for sodium diclofenac. The efficacy of therapy was evaluated by means of the following tests: oncometry for paw volume, infrared thermography for local surface temperature and pathomorphological staining of involved joints. We found that lipoic acid at oral administration down-regulates adjuvant-induced inflammation signs, i.e. paw oedema and hyperthermia in a higher extant than sodium diclofenac. Pathomorphological study showed that lipoic acid markedly down-regulates major features of adjuvant arthritis – synovial hyperplasia and bone destruction. These results prove the necessity of further clinical phase of studies of lipoic acid antirheumatoid activity in order to invent a new drug for rheumatoid arthritis with high efficacy and safety.

Keywords: lipoic acid, adjuvant arthritis, IR-thermography, pathomorphology

Роль оксидативного стресса в патогенезе РА не вызывает сомнений [5]. В настоящее время появляются данные о наличии антиревматоидных свойств различных антиоксидантов, в частности, селена, фуллеренов, витаминов А, С и Е, омега-3-полиненасыщенных жирных кислот [4, 7].

Цель исследования – изучение противовоспалительной активности антиоксиданта липоевой кислоты в сравнении с диклофенаком натрия на модели адъювантного артрита крыс при пероральном и местном применении.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования явилась субстанция липоевой кислоты, синтезированная в ОАО «ICN МАРБИОФАРМ» [ФСП 420035029200]. Проведенные исследования антиревматоидной активности липоевой кислоты и препарата сравнения диклофенака натрия были представлены на экспертизу и одобрены Локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета.

Оценка влияния липоевой кислоты на аутоиммунное воспаление проводилась на модели адъювантного артрита крыс, предложенной B.B. Newbould [6]. В экспериментах использовались 246 половозрелых нелинейных крыс массой 230 ± 15 г. Воспалительная реакция моделировалась путем субплантарного введения в правую заднюю лапу крыс 0,1 мл полного адъюванта Фрейнда (Sigma). Исследуемые вещества (суспензия липоевой кислоты в диапазоне доз от 1/10 до 1/200 $ЛД_{50}$ в крахмальном растворе, водный раствор диклофенака натрия в среднеэффективной дозе) вводились внутрижелудочно с помощью зонда ежедневно однократно с 12-го дня эксперимента в течение 14 дней. Выраженность воспалительной реакции оценивалась на 0, 3, 6, 10, 15, 20, 25-й дни эксперимента в динамике: степень воспалительного отека лап оценивалась в динамике онкометрически, а воспалительной гипертермии – в динамике с помощью ИК-термографии при комнатной температуре в закрытом помещении с применением компьютерного тепловизора ИРТИС-2000 С (г. Москва, сертификат № 29469 от 2007 г.). На термограммах в области, анатомически соответствующей области голеностопных суставов лап крыс, выделялся квадрат со стороной

5 мм, внутри которого программой IR Preview высчитывалась средняя температура.

Патоморфологическое исследование. Животные, ткани и органы которых должны были подвергнуться патоморфологическому исследованию, получали полноценный уход вплоть до момента эвтаназии, содержались в отдельном помещении и не были свидетелями умерщвления других животных. Забой осуществлялся под поверхностным эфирным наркозом в специальной камере в теплом помещении. Изготовление гистологических препаратов проводили по методике, разработанной для костных тканей [2, 3]. Для этого осуществлялась фиксация материала в 10% нейтральном формалине, затем следовала промывка в проточной водопроводной воде в течение 24 часов и декальцинация в смеси из 100 мл 90% муравьиной кислоты, 80 мл 40% соляной кислоты и 820 мл водопроводной воды. Жидкость меняли каждые 48 часов. Декальцинация продолжалась в среднем 10–15 дней. После промывки в течение 24 часов в водопроводной воде материал обезвоживали в батарее спиртов возрастающей концентрации 70% (3 порции), 96% (две порции), 100% (одна порция), где выдерживали 1 сутки в каждой порции. Обезвоженные образцы последовательно помещали в раствор спирта и хлороформа 1:1 (3–5 часов), две порции хлороформа (по 1 часу) и помещали в в термостат при 37°С в смесь хлороформа и парафина 1:1 (2–3 часа). Затем в термостате при 56°С материал пропитывался в двух порциях парафина (1 час в первой и 24 часа во второй). По окончании проводки осуществлялась заливка в парафин, охлаждение и изготовление срезов толщиной 7–10 мкм на микротоме. Гистологические срезы окрашивались гематоксилином и эозином, а также пикрофуксином по ван Гизону. Микроскопическое изучение объектов проводилось с использованием микроскопа Axioscop «Цейс».

Полученные результаты обрабатывались статистически с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 для Windows с вычислением средней арифметической, ошибки средней, t-критерия Стьюдента; критерием достоверности отличий явилось значение $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В контрольной группе животных первичная воспалительная реакция – отек правой лапы – начинала формироваться на 3-й день после введения адъюванта и сохранялась до конца эксперимента. Вторичная иммунологическая реакция – воспаление контрлатеральной (левой) задней лапы – начинала формироваться на 11-й день эксперимента и достигала максимума к концу эксперимента (на 25-й день).

Введение в качестве плацебо дистиллированной воды и крахмального раствора животным с моделированным артритом не приводило к достоверному снижению отека лап. Прирост объема правой лапы по сравнению с исходным к концу эксперимента был принят за 100% первичной воспалительной реакции. Прирост объема левой лапы к концу эксперимента по сравнению с исходным был принят за 100% вторичной иммунологической реакции (табл. 1).

При изучении специфической активности липоевой кислоты в дозах, соответствующих от 1/10 до 1/200 $ЛД_{50}$, было выявлено, что липоевая кислота наиболее эффективна в дозе, соответствующей 1/100 $ЛД_{50}$ [1].

При сравнении антиревматоидной активности липоевой кислоты и диклофенака натрия было выявлено, что на 25-е сутки диклофенак натрия достоверно снижал первичную воспалительную реакцию на 40%, вторичную иммунологическую реакцию – на 24%. Липоевая кислота достоверно уменьшала воспаление в правой лапе на 89%, а в контрлатеральной – лапе на 92%.

Таблица 1

Влияние липоевой кислоты и диклофенака натрия при пероральном применении на прирост объема правой и левой лап крыс с адъювантным артритом к концу эксперимента, мл

Группа	Контроль		Диклофенак натрия, 8 мг/кг		Липоевая кислота, 11 мг/кг	
	$M \pm m_a$	%	$M \pm m_a$	%	$M \pm m_a$	%
Правая лапа	1,78 ± 0,279	100	1,11 ± 0,154*	60	0,20 ± 0,035* **	11
Левая лапа	1,13 ± 0,124	100	0,86 ± 0,208*	76	0,09 ± 0,012* **	8

Примечания:
* – $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой;
** – $p < 0,05$ по сравнению с группой животных, леченных диклофенаком натрия.

Методом ИК-термографии было выявлено, что на 3-й день после введения адъюванта отмечается повышение температуры лапы в области введения полного адъюванта Фрейнда в среднем на 4,8 ± 0,63°С (рис. 1), на 11-й день эксперимента нами выявлена гипертермия в контралатеральной лапе и прирост средней температуры составил 4,2 ± 0,51°С (рис. 2).

Курсовое применение липоевой кислоты в дозе 10 мг/кг и диклофенака натрия в дозе 8мг/кг привело к достоверному снижению адъювант-индуцированной гипертермии обеих лап. Так, курсовое применение ди-

клофенака натрия достоверно снизило среднюю температуру в правой задней конечности на 46 %, в левой конечности – на 45 %. Курсовое применение липоевой кислоты привело к уменьшению гипертермии, сопровождавшей первичную воспалительную реакцию, на 70 %, а гипертермии, сопровождающей вторичную иммунологическую реакцию, на 74 %, что достоверно превосходило эффективность диклофенака натрия.

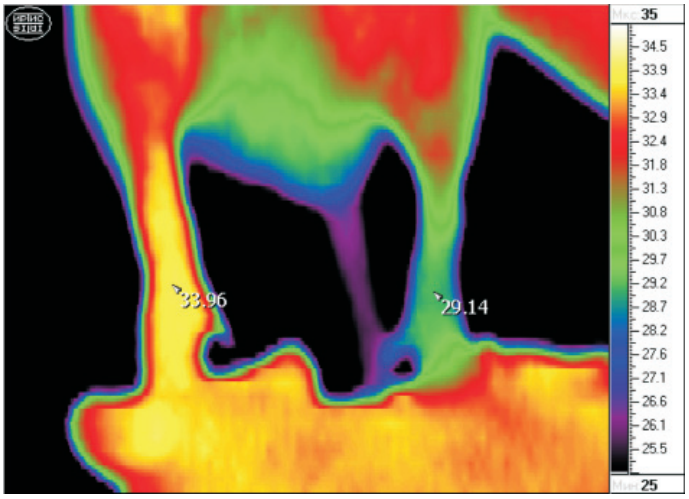


Рис. 1. ИК-термограмма лап крыс на 3-й день после введения полного адъюванта Фрейнда. Развитие первичной воспалительной реакции

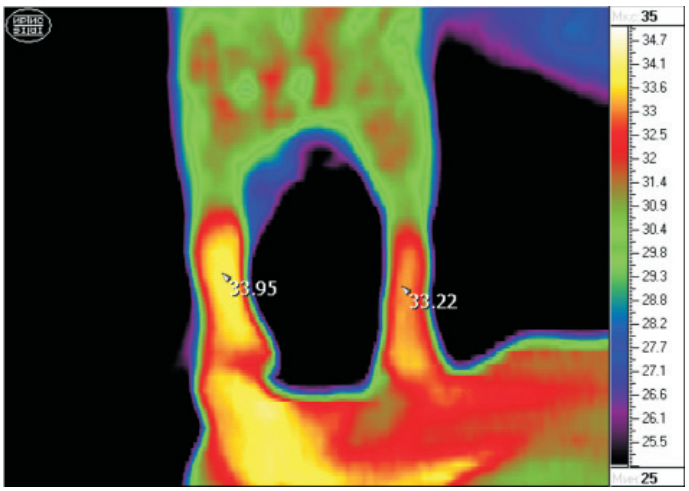


Рис. 2. ИК-термограмма лап крыс на 11-й день после введения полного адъюванта Фрейнда. Развитие вторичной иммунологической реакции

Таблица 2

Влияние липоевой кислоты и диклофенака натрия при пероральном применении на прирост температуры правой и левой лап крыс с адъювантным артритом к концу эксперимента, °С

Группа	Контроль		Диклофенак натрия, 8 мг/кг		Липоевая кислота, 11 мг/кг	
	$M \pm m_a$	%	$M \pm m_a$	%	$M \pm m_a$	%
Правая лапа	4,6 ± 0,49	100	2,5 ± 0,43 *	54	1,4 ± 0,21 * **	30
Левая лапа	4,2 ± 0,32	100	2,3 ± 0,39 *	55	1,1 ± 0,25 * **	26

Патоморфологическое исследование показало, что введение адъюванта Фрейнда привело к развитию выраженной воспалительной реакции, захватывающей как сам сустав, так и периартикулярные ткани, включая кожный покров. В дерме и подлежащих тканях обнаруживались очаговые или диффузные лимфогистиоцитарные инфильтраты. Наблюдалась отслойка эпидермиса, а в тяжелых случаях – десквамация эпителия с некрозом дермы, включая ее железы и волосяные фолликулы. Суставная поверхность кости имела неровную выстилку с наличием дефектов, образованных за счет деструкции хряща, которые чередовались с участками пролиферации хрящевой ткани (рис. 3). В ряде наблюдений, при наличии значительных эрозий хряща, в подлежащей кости имели место явления остеопороза и некротические изменения. Синовиальная оболочка была резко утолщена, отечна и гиперемирована. Структура ее, как правило, не определялась из-за тотальной инфильтрации ее лимфоцитами, плазмоцитами и клетками макрофагального ряда. В некоторых случаях в воспалительном инфильтрате преобладали нейтрофилы вплоть до образования обширных лейкоцитарно-некротических масс с деструкцией синовиальной оболочки.

Пероральное применение диклофенака натрия существенно снижало воспалительную реакцию в суставе. Несмотря на отсутствие грубых изменений кожного покрова, в некоторых наблюдениях определялись очаги некроза в периартикулярных тканях.

Пероральное применение липоевой кислоты также приводило к уменьшению или отсутствию воспаления как в суставе, так и в периартикулярных тканях. Кожный покров имел обычную гистологическую структуру. Хрящевая поверхность была гладкой, с четко определяемыми зонами и наличием неизмененных хондроцитов. Подлежащая костная ткань была представлена компактной костью с наличием небольших грубоволокнистых фрагментов балочного строения. В случаях деструкции кости в результате воспалительной реакции применение липоевой кислоты сопровождалось восстановлением костной ткани. Это реализовалось путем разрастания соединительной ткани, трансформации ее в хрящ, из которого в свою очередь образовывались новые костные балки. Синовиальная оболочка в целом имела нормальное гистологическое строение (рис. 3). Только в единичных случаях сохранялись явления умеренного отека и незначительная очаговая лимфогистиоцитарная инфильтрация.

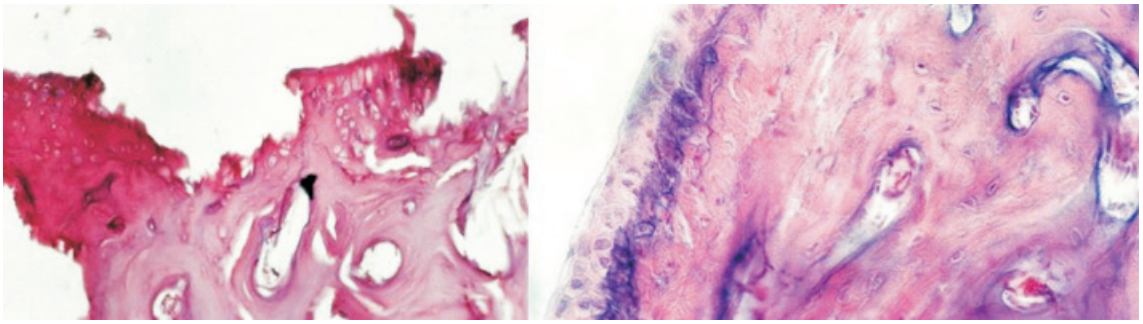


Рис. 3. Слева – дефекты хрящевой выстилки: чередование зон деструкции и пролиферации хряща с оголением участков подлежащей кости в контрольной группе. Окраска гематоксилином и эозином. х200. Справа – нормальная трехслойная хрящевая выстилка и неизмененная подлежащая костная ткань в группе животных, леченных липоевой кислотой. Окраска гематоксилином и эозином. х400

Заключение

Таким образом, нами было впервые показано, что липоевая кислота при пероральном применении на модели адъювант-индуцированного артрита крыс эффективно подавляет развитие как первичной воспалительной, так и вторичной иммунологической реакции, устраняет повреждения суставных тканей, в частности, синовиальной оболочки, суставного хряща и костной ткани, вызванных введением адъюванта Фрейнда, и по эффективности превосходит эталонное противовоспалительное средство.

Список литературы

1. Залялютдинова Л.Н., Сабирова (Иманаева) А.Я. Влияние липоевой кислоты на течение адъювантного артрита // Фармакология и токсикология фосфорорганических соеди-

нений и других биологически активных веществ, материалы Российской конференции, посвященной 75-летию И.А. Студенцовой. – 2008. – № 4. – С. 49–50.

2. Коржевский Д.Э. Краткое изложение основ гистологической техники для врачей и лаборантов-гистологов. – СПб.: Кроф, 2005. – С. 48.

3. Пахт А.В. Особенности обработки костной ткани // Библиотека патологоанатома (научно-практич. журнал) / А.В. Пахт, Н.М. Манизер. – СПб., 2008. – С. 6–11.

4. Canter P.H., Wider B. and Ernst E. The antioxidant vitamins A, C, E and selenium in the treatment of arthritis: a systematic review of randomized clinical trials // Rheumatology. – 2007. – № 46. – С. 1223–1233

5. Hitchon C.A., El-Gabalawy H.S. Oxidation in rheumatoid arthritis // Arthritis Res Ther. – 2004. – № 6. – С. 265–278.

6. Newbould B.B. Chemotherapy of arthritis induced in rats by mycobacterial adjuvant // Brit. J. Pharmacol. – 1963. – № 21. – С. 127–136.

7. Rosenbaum C.C., O'Mathúna D.P., Chavez M., Shields K. // Altern Ther Health Med. – 2010. – № 316(2). – С. 32–40.

References

1. Zalyalyutdinova L.N., Sabirova A.Ya. Vliyanie lipoevoy kisloty na techenie adyuvantnogo artrita [Influence of lipoic acid on adjuvant arthritis]. Farmakologiya i toksikologiya fosfororganicheskikh soedineniy I drugikh biologicheski aktivnykh veschestv.Mat. konf.; 2008; no. 4

2. Korzhevskiy D.E. Kratkoe izlozhenie osnov gistologicheskoy tekhniki dlya vrachey I laborantov-gistologov [Brief review of the basics of histological technics for doctors and laboratory assistant histologists]. Saint-Petersburg, Krof Publ., 2005; 48p.

3. Pakht A.V., Manizer N.M. Osobennosti obrabotki kostnoy tkani. Biblioteka patologoanatoma (nauchno-praktich. zhurnal). 2008; pp. 6–11.

4. Canter P.H., Wider B. and Ernst E. The antioxidant vitamins A, C, E and selenium in the treatment of arthritis: a systematic review of randomized clinical trials. Rheumatology 2007;46:1223–1233

5. Hitchon C.A., El-Gabalawy H.S. Oxidation in rheumatoid arthritis. Arthritis Res Ther 2004, 6:265–278

6. Newbould B.B. Chemotherapy of arthritis induced in rats by mycobacterial adjuvant. Brit. J. Pharmacol. (1963), 21, 127–136

7. Rosenbaum C.C., O'Mathúna D.P., Chavez M., Shields K. Altern Ther Health Med. 2010 Mar-Apr;16(2):32–40

Рецензенты:

Гараев Р.Р., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фармакологии, ГБОУ ВПО «Казанский ГМУ Минздрава России», г. Казань;

Семина И.И., д.м.н., профессор, заведующая ЦНИЛ, ГБОУ ВПО «Казанский ГМУ Минздрава России», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 02.04.2013.

УДК 612.662

АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗМА ЖЕНЩИН С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ОБЩЕЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА В ТЕЧЕНИЕ ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА

Назаров Н.О., Мулик А.Б.

ФГАОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», Волгоград, e-mail: naznik86@gmail.com

Представлены результаты сравнительных исследований адаптационного потенциала женщин, характеризующихся различным уровнем общей неспецифической реактивности организма. Определена специфика развития показателей вариационной пульсометрии и скорости зрительно-моторных реакций в течение овариально-менструального цикла в зависимости от индивидуально-типологической организации гомеостаза. Выявлено, что женщины с высоким уровнем общей неспецифической реактивности в лютеиновую фазу характеризуются балансом вегетативной нервной системы, максимальными значениями индекса напряжения, выраженностью простой и сложной зрительно-моторной реакций, что свидетельствует об их устойчивости к экзогенным воздействиям на протяжении семи дней после овуляции. Индивиды с низким уровнем общей реактивности организма отличаются относительной стабильностью функциональных систем в течение овариально-менструального цикла.

Ключевые слова: адаптационный потенциал, уровень общей неспецифической реактивности организма, овариально-менструальный цикл, функциональное состояние организма

ADAPTATION POTENTIAL OF THE WOMEN'S ORGANISM WITH DIFFERENT LEVEL OF GENERAL NON-SPECIFIC REACTIVITY DURING THE OVARIAN-MENSTRUAL CYCLE

Nazarov N.O., Mulik A.B.

Volgograd State University, Volgograd, e-mail: naznik86@gmail.com

There are the results of comparative studies of adaptive potential of women at different stages of general non-specific reactivity. The specificity of performance variation pulsometry and speed of visual-motor reactions during the ovarian-menstrual cycle, depending on the individual-typological organization homeostasis, have been developed. It has been found that women with high levels of general non-specific reactivity in the luteal phase are characterized by balance the autonomic nervous system, the maximum tension index, severity of simple and complex visual-motor reactions indicating their resistance to exogenous influences, seven days after ovulation. Individuals with low overall reactivity are characterized by relatively stable functional systems for ovarian-menstrual cycle.

Keywords: adaptation potential, the level of general non-specific reactivity, ovarian-menstrual cycle, the functional state of the organism

Выявление новых факторов организации функционального состояния организма имеет важное теоретическое и практическое значение в прогнозировании, контроле и коррекции жизнедеятельности человека. При этом для женщин помимо комплекса общих факторов, влияющих на функциональное состояние организма, представляется необходимым дополнительно учитывать фазность овариально-менструального цикла (ОМЦ).

Фазы менструального цикла генетически детерминированы, специфика их проявления обусловлена комплексом индивидуальных физиологических особенностей женского организма. На протяжении всего ОМЦ в организме женщин происходят волнообразные сдвиги в обмене веществ, системах дыхания, кровообращения и другие, связанные с физиологическими колебаниями состояния нервно-эндокринных структур, оказывающие влияние не только на отдельные органы и системы, но и на организм в целом, что обусловливает временную специфику различий функциональных состояний организма [1].

Репродуктивная система женщин в течение всего периода функционирования опосредованно через влияния гормональной системы находится под постоянным контролем со стороны центральной нервной системы, включая ее высшие отделы. В течение ОМЦ существенно изменяются спектральные и когерентные параметры биоэлектрической активности мозга [3]. Соответственно фазам цикла происходят как внешние изменения поведения (флуктуации психических процессов, физической и умственной работоспособности, эмоционально-мотивационного поведения), так и изменения в пространственно-временной организации биоэлектрической активности мозга [9]. Таким образом, представляется целесообразным детализировать проявления психофизиологических показателей в различные фазы полового цикла в зависимости от индивидуального функционального статуса женского организма.

В ранее выполненных собственных исследованиях была определена роль уровня общей неспецифической реактивности организма (УОНРО) как фактора индивидуализации становления репродуктивной функции женского организма [8]. При этом разработан универсальный приборный экспресс-метод оценки УОНРО для человека и лабораторных животных, основанный на учете выраженности болевой чувствительности организма [5, 6, 7].

Цель: выявить специфику формирования функциональных состояний женского организма в течение ОМЦ в зависимости от УОНРО.

Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие 60 клинически здоровых женщин 17–22-летнего возраста со стабильным овариально-менструальным циклом.

Для интегративной оценки функционального статуса испытуемых определили УОНРО посредством выявления порога болевой чувствительности, путем автоматического измерения времени наступления рефлекторного устранения кисти от светового луча, оказывающего стабильное температурное воздействие пороговой силы [7]. Порог болевой чувствительности измеряли в секундах в момент устранения кисти от раздражающего воздействия. Стандартность воздействия обеспечивалась использованием анальгезиметра «Ugo Basile» (Италия). С целью максимальной концентрации изучаемого признака индивидуализации функционального статуса организма для наблюдения были отобраны женщины представители крайних групп УОНРО (высокий УОНРО – низкий УОНРО). Индивиды с высоким УОНРО отличались минимальным порогом болевой чувствительности, а испытуемые с низким УОНРО – максимальными значениями порога болевой чувствительности.

Для выявления индивидуальных специфических функциональных проявлений организма в различных фазах ОМЦ был проведен анализ стандартных показателей вариационной пульсометрии (LF, HF, LF/HF, ИН) [2], а также скорости простой и сложной зрительно-моторных реакций, стандартно реализованных в устройстве психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог». В ходе исследования было произведено 360 наблюдений в различные фазы ОМЦ (по 60 наблюдений для каждой фазы): менструальная фаза (МС) – дни менструации; фолликулярная (РФ) – от конца менструации до середины фолликулярной фазы; предовуляторная (ПО) – от середины фолликулярной фазы до дня овуляции; овуляторная (ОВ) – дни повышенного содержания лютеинизирующего гормона плюс сутки от максимального пика его концентрации; лютеиновая (РЛ) – от дня овуляции до середины лютеиновой фазы; предменструальная фаза (ПМ) – от середины лютеиновой фазы до начала менструации. Расчет фаз ОМЦ производился календарным методом в комплексе с иммунохроматографическим методом контроля уровня лютеинизирующего гормона в моче [4].

Результаты исследования и их обсуждение

В результате анализа особенностей проявления психофизиологических показателей в различные фазы ОМЦ в зависимости от УОНРО были определены характерные взаимосвязи во всех комбинациях предпринятых наблюдений.

Максимальные достоверные различия между группами с высоким и низким УОНРО наблюдались в предовуляторную фазу по HF (показатель дыхательных волн), а в лютеиновую фазу – по LF (показатель медленных волн первого порядка) (рис. 1).

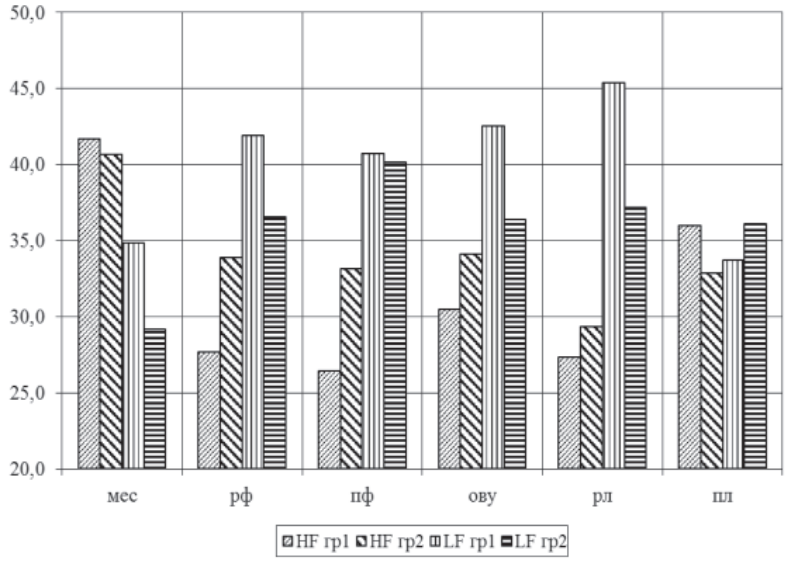


Рис. 1. Выраженность показателей вариационной пульсометрии (HF и LF) между группами с высоким (гр1) и низким (гр2) УОНРО в динамике ОМЦ.
*Примечание: * – достоверность различий между группами наблюдений (высокий-низкий УОНРО) при $p < 0,05$*

Абсолютные максимальные значения HF регистрировались во время менструации как для высокого, так и для низкого УОНРО (41,7 ± 3,26 и 40,6 ± 3,61 н.е. соответственно). Минимум HF фиксировался в предовуляторную фазу (26,4 ± 1,76 н.е.) у лиц с высоким УОНРО и в лютеиновую фазу (29,3 ± 2,39 н.е.) у индивидов с низким УОНРО. Выраженность показателя LF была максимальной в лютеиновую фазу (45,4 ± 2,98 н.е.) у лиц с высоким УОНРО, а в предовуляторную фазу (40,1 ± 2,22 н.е.) – у индивидов с низким УОНРО. Минимальная выраженность LF была перед менструацией (33,7 ± 1,92 н.е.) у индивидов с высоким УОНРО и во время менструации (29,2 ± 2,75 н.е.) у лиц с низким УОНРО. При этом у лиц с низким УОНРО значения HF преобладали в фолликулярную, предовуляторную, овуляторную и лютеиновую фазы, в то же время значение LF в данных группах наблюдения были ниже, чем в группах женщин с высоким УОНРО.

Динамика вегетативного баланса (LF/HF) в зависимости от фазы ОМЦ представлена на рис. 2.

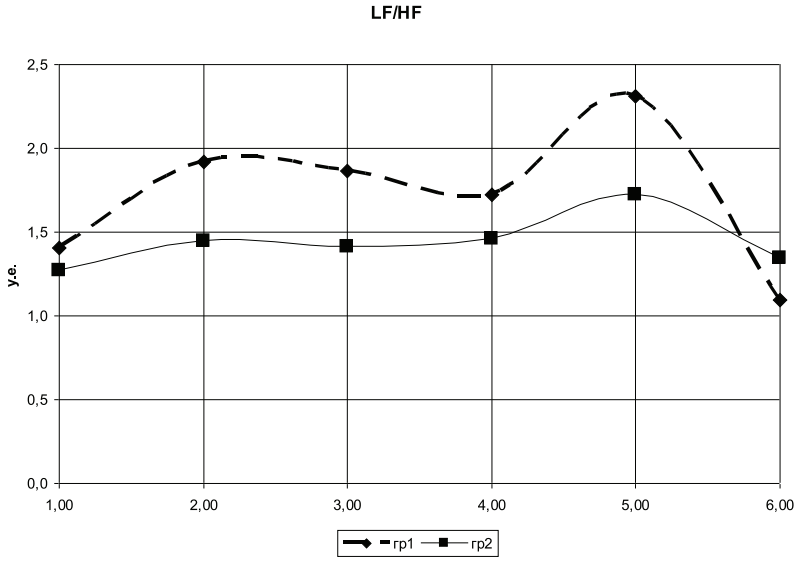


*Рис. 2. Выраженность LF/HF у лиц с высоким (гр1) и низким (гр2) УОНРО в динамике ОМЦ. Примечание: 1 – менструальная; 2 – фолликулярная фаза; 3 – предовуляторная фаза; 4 – овуляторная фаза; 5 – лютеиновая фаза; 6 – предменструальная фаза; * – тенденция к достоверности различий между группами наблюдений (высокий-низкий УОНРО) при p < 0,07*

Величина исследуемого показателя была максимальной в лютеиновую фазу (2,3 ± 0,30 у.е.) у женщин как с высоким, так и с низким (1,7 ± 0,24 у.е.) УОНРО. Минимальные значения LF/HF регистрировались перед менструацией в обеих группах наблюдения (высокий УОНРО – 1,1 ± 0,10 у.е., низкий УОНРО – 1,3 ± 0,17 у.е.).

Анализ динамики индекса напряжения выявил определенные закономерности его развития в зависимости от УОНРО и ОМЦ (рис. 3). У индивидов с высоким УОНРО максимальный ИН регистрировался в лютеиновую фазу (111,8 ± 13,37 у.е.). Максимум значений данного показателя у лиц с низким УОНРО фиксировался в предовуляторную фазу (97,7 ± 14,93 у.е.). При этом в обеих группах минимум ИН был во время менструации (высокий УОНРО – 42,5 ± 4,51 у.е. и низкий УОНРО – 41,5 ± 3,71 у.е.).

Для оценки функциональной активности индивидов с различным УОНРО в течение ОМЦ было проведено исследование скорости простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР).

Динамика времени простой и сложной зрительно-моторных реакций в зависимости от УОНРО и ОМЦ представлена на рис. 4.

Абсолютные максимальные значения времени ПЗМР и СЗМР у лиц с высоким УОНРО регистрировались в фолликулярную фазу (357,1 ± 24,26 и 523,9 ± 29,30 мс соответственно). У индивидов с низким УОНРО максимум ПЗМР регистрировался перед овуляцией (343,2 ± 26,82 мс), а СЗМР – во время овуляции (520,3 ± 31,90 мс). Минимум ПЗМР и СЗМР у женщин с высоким УОНРО был во время менструации (296,3 ± 9,62 и 437,1 ± 11,34 мс соответственно). У лиц с низким УОНРО минимум ПЗМР регистрировался в менструальную фазу (305,7 ± 11,69 мс), а СЗМР – перед менструацией (463,9 ± 15,17 мс).

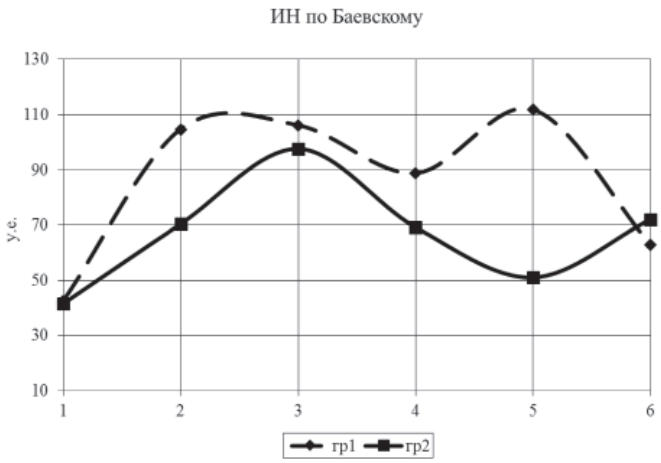


*Рис. 3. Выраженность ИН у лиц с высоким (гр1) и низким (гр2) УОНРО в динамике ОМЦ. Примечание: 1 – менструальная; 2 – фолликулярная фаза; 3 – предовуляторная фаза; 4 – овуляторная фаза; 5 – лютеиновая фаза; 6 – предменструальная фаза; * – достоверность различий между группами наблюдений (высокий-низкий УОНРО) при p < 0,05*

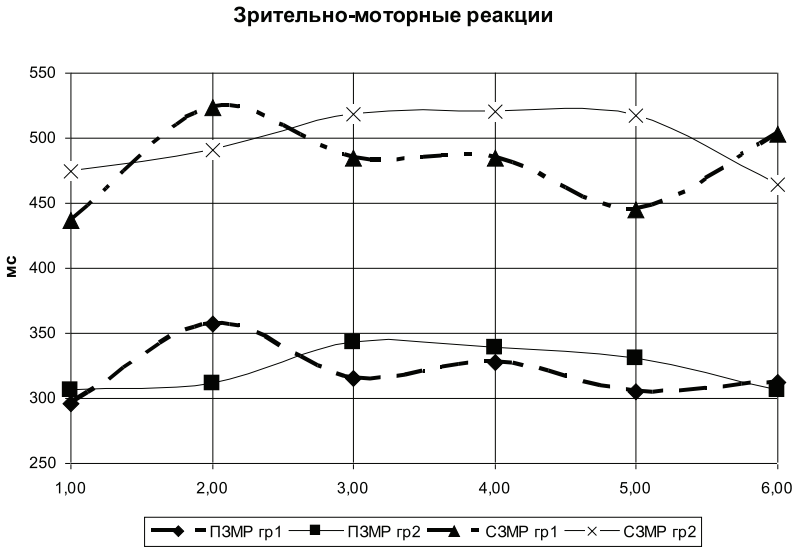


*Рис. 4. Время простой и сложной зрительно-моторной реакции у лиц с высоким (гр1) и низким (гр2) УОНРО в динамике ОМЦ. Примечание: 1 – менструальная; 2 – фолликулярная фаза; 3 – предовуляторная фаза; 4 – овуляторная фаза; 5 – лютеиновая фаза; 6 – предменструальная фаза; * – достоверность различий между группами наблюдений (высокий-низкий УОНРО) при p < 0,05*

Обобщая результаты выполненных исследований, следует заключить, что индивиды с высоким УОНРО характеризуются балансом вегетативной нервной системы (ВНС) в фолликулярную, предовуляторную, овуляторную и лютеиновую фазы с преобладанием парасимпатического компонента в предменструальную и менструальную фазы. Выраженное напряжение регуляторных систем у лиц с высоким УОНРО проявляется в фолликулярную, предовуляторную, овуляторную и лютеиновую фазы. Скорости ПЗМР и СЗМР у индивидов с высоким УОНРО были минимальными в фолликулярную фазу.

Индивиды с низким УОНРО характеризуются устойчивым преобладанием парасимпатического компонента вегетативной нервной системы на протяжении всего цикла, за исключением лютеиновой фазы, в которой наблюдался баланс ВНС. Максимальное напряжение регуляторных систем у лиц с низким УОНРО проявляется в предменструальную фазу. Скорости ПЗМР и СЗМР у индивидов с низким УОНРО максимальны в предменструальную и менструальную фазу.

Таким образом, индивиды с высоким УОНРО в лютеиновую фазу характеризуются балансом ВНС, максимальными значе-

ниями ИН, выраженностью ПЗМР и СЗМР, что свидетельствует об их устойчивости к экзогенным воздействиям на протяжении семи дней после овуляции. Лица с низким УОНРО отличаются относительной стабильностью функциональных систем в течение ОМЦ.

Статья подготовлена в рамках реализации проекта РГНФ № 12-16-34001 а/В «Система психофизиологического сопровождения учащейся молодежи как средство профилактики потребления психоактивных веществ в образовательной среде».

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Хроноструктура репродуктивной функции / Н.А. Агаджанян, И.В. Радыш, С.И. Краюшкин. – М. : Издательская фирма «КРУК», 1998. – 248 с.

2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.

3. Васильева В.В. Спектральные и когерентные характеристики ЭЭГ у женщин в разные фазы менструального цикла // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2005. – № 10. – С. 374–376.

4. Кулаков В.И. Гинекология: учебник для студентов медицинских вузов / В.И. Кулаков, В.Н. Серов, А.С. Гаспаров. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – 616 с.

5. Мулик А.Б. Биометрическая характеристика болевой чувствительности организма / А.Б. Мулик, Ю.А. Шатыр, М.В. Постнова // Сенсорные системы. – т. 27. – 2013. – № 1 – С. 60–67.

6. Мулик А.Б. Универсальный метод определения порога болевой чувствительности у традиционных видов лабораторных животных / А.Б. Мулик, Ю.А. Шатыр // Российский журнал боли. – 2012. – № 2. – С. 7–9.

7. Мулик А.Б. Универсальный метод оценки уровня общей неспецифической реактивности организма человека и традиционных видов лабораторных животных // Вестник ВолГУ. Сер. 11, Естеств. науки. – 2012. – № 2. – С. 11–18.

8. Мулик А.Б. Уровень общей неспецифической реактивности организма человека: монография / А.Б. Мулик, М.В. Постнова, Ю.А. Мулик. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2009. – 224 с.

9. Ритмическая организация ЭЭГ-коррелятов устойчивости к эмоциональному стрессу у женщин фертильного возраста / Г.В. Гончаров, О.В. Ильина, Н.Г. Труфанова, Г.А. Воликова // Вестник ВолГМУ. – 2010. – Вып. 4 (36). – С. 79–82.

References

1. Agadzhanjan, N.A. Hronostruktura reproduktivnoj funkcii / N.A. Agadzhanjan, I.V. Radysh, S.I. Krajushkin. – M. : Izdatel'skaja firma «KRUK», 1998. 248 p.

2. Baevskij, P.M., Berseneva, A.P. Ocenka adaptacionnyh vozmozhnostej organizma i risk razvitija zabolevanij/ P.M. Baevskij, A.P. Berseneva. M.: Medicina, 1997. 265 p.

3. Vasil'eva, V.V. Spektral'nye i kogerentnye harakteristiki JeJeG u zhenshhin v raznye fazy menstrual'nogo cikla / V.V. Vasil'eva // Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 2005. no. 10. pp. 374–376.

4. Kulakov, V.I. Ginekologija [Tekst]: Uchebnik dlja studentov medicinskih vuzov / V.I. Kulakov, V.N. Serov, A.S. Gasparov. M.: OOO «Medicinskoe informacionnoe agentstvo», 2005. 616 p.

5. Mulik A.B. Biometricheskaja harakteristika bolevoj chuvstvitel'nosti organizma / A.B. Mulik, Ju.A. Shatyr, M.V. Postnova // Sensornye sistemy. tom 27. 2013. no. 1 pp. 60–67.

6. Mulik A.B. Universal'nyj metod opredelenija poroga bolevoj chuvstvitel'nosti u tradicionnyh vidov laboratornyh zhivotnyh / A.B. Mulik, Ju.A. Shatyr // Rossijskij zhurnal boli. 2012. no. 2. pp. 7–9.

7. Mulik A.B. Universal'nyj metod ocenki urovnja obshhej nespecificheskoj reaktivnosti organizma cheloveka i tradicionnyh vidov laboratornyh zhivotnyh / A.B. Mulik // Vestnik VolGU. Ser. 11, Estestv. nauki. 2012. no. 2. pp. 11–18.

8. Mulik A.B. Uroven' obshhej nespecificheskoj reaktivnosti organizma cheloveka: monografija / A.B. Mulik, M.V. Postnova, Ju.A. Mulik. Volgograd : Volgogradskoe nauchnoe izdatel'stvo, 2009. 224 p.

9. Ritmicheskaja organizacija JeJeG-korreljatov ustojchivosti k jemocional'nomu stressu u zhenshhin fertil'nogo vozrasta / G.V. Goncharov, O.V. Il'ina, N.G. Trufanova, G.A. Volikova // Vestnik VolGMU. 2010. Vyp. 4 (36). pp. 79–82.

Рецензенты:

Яковлев А.Т., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, г. Волгоград;

Гуров Ю.В., д.м.н., профессор, директор Центра психотерапии и саморегуляции «Салюс», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 619:616.34:636.4.053

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКА «ВИТАФОРТ» И «ВЕТОМ» НА СОСТАВ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С., Андреева А.В.

ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа, e-mail: fail56@mail.ru

Использование пробиотиков «Витафорт» и «Ветом» в рационах поросят-отъемышей способствовало росту численности в их кишечнике бифидо- и лактобактерий. Так, содержание бифидо- и лактобактерий в кишечнике поросят находилось на уровне: в контрольной группе (ОР) – 8,2 ± 0,15 lg КОЕ/г и 5,3 ± 0,28 lg КОЕ/г, в контрольной группе (Ветом) – 9,1 ± 0,30 lg КОЕ/г и 6,4 ± 0,32 lg КОЕ/г, в первой опытной – 8,2 ± 0,15 lg КОЕ/г и 6,0 ± 0,58 lg КОЕ/г; во второй опытной – 10,0 ± 0,06*** (разница достоверна при P < 0,001) lg КОЕ/г и 7,2 ± 0,17** (разница достоверна при P < 0,01) lg КОЕ/г, в третьей опытной – 8,6 ± 0,30 lg КОЕ/г и 6,5 ± 0,50 lg КОЕ/г соответственно. Увеличение бифидо- и лактобактерий, которые во взаимодействии с другими, в том числе и с условно-патогенными микроорганизмами (стафилококки, клостридии, энтерококки, кишечная палочка, дрожжеподобные грибы), воздействуют на них антагонистически, препятствуя избыточному их размножению и тем самым способствуют повышению устойчивости организма поросят-отъемышей к кишечным заболеваниям. Понижение содержания условно-патогенной микрофлоры с динамичным увеличением облигатной при использовании пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на 10 кг живой массы свидетельствует о положительном влиянии пробиотика на формирование положительного микробиоценоза кишечника поросят в период отъема.

Ключевые слова: поросята-отъёмыши, пробиотик «Витафорт» и «Ветом», переваримость питательных веществ, кишечная микрофлора

EFFECTS OF PROBIOTICS VITAFORT AND VETOM COMPOSITION OF INTESTINAL MICROFLORA WEANED PIGLETS

Nugumanov G.O., Khaziahmetov F.S., Andreeva A.V.

Federal State Budget-funded Educational Establishment of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University, Ufa, e-mail: fail56@mail.ru

Probiotics «Vitafort» and «Vetom» in the diets of weaned piglets boosted the numbers in their gut bifidobacterium and laktobacterium. Thus, the content of bifidobacterium in the gut and laktobacterium pigs were on the level: in the control group (BD) – 8,2 ± 0,15 lg CFU/g and 5,3 ± 0,28 lg CFU/g in the control group (Vetom) – 9,1 ± 0,30 lg CFU/g and 6,4 ± 0,32 lg CFU/g, in the first trial – 8,2 ± 0,15 lg CFU/g and 6,0 ± 0,58 lg CFU/g in the second test – 10,0 ± 0,06*** (difference significant at P < 0,001) lg CFU/g and 7,2 ± 0,17** (difference significant at P < 0,01) lg CFU/g in the third trial – 8,6 ± 0,30 lg CFU/g and 6,5 ± 0,50 lg CFU/g, respectively. The increase in bifidobacterium and laktobaterium, which in interaction with others, including those with opportunistic pathogens (staphylococci, clostridia, enterococcus, E. coli, yeast-like fungi), an antagonistic effect on them, preventing their excessive reproduction and, thus, contribute increase resistance weaned piglets to intestinal diseases. Lowering the content of pathogenic microorganisms with a dynamic increase in the obligate, using probiotic «Vitafort» in a dose of 0,5 ml per 10 kg of body weight, indicating a positive effect on the formation of a positive probiotic intestinal microbiocaenosis of piglets during weaning.

Keywords: weaned piglets, probiotic Vitafort, Vetom, nutrient digestibility, intestinal microflora

В последние годы в животноводстве все большую популярность приобретают пробиотические препараты, содержащие различные штаммы микроорганизмов, способствующие развитию полезной микрофлоры. Особенно это важно для поросят-отъемышей, у которых пищеварительный тракт еще только развивается [1, 2, 10].

Поросята по сравнению с другими видами животных рождаются морфологически менее зрелыми. У новорожденных поросят в желудке практически отсутствуют амилолитические ферменты, которые появляются лишь через неделю после рождения. В желудочном соке до трехнедельного возраста нет соляной кислоты и мало фермента пепсина, поэтому желудок новорожденных не выполняет барьерной функции в отношении микроорганизмов и желудочный сок не обладает бактерицидностью. У поросят-сосунов питательные вещества перевариваются главным образом в тонком отделе кишечника. Только к трехмесячному возрасту желудочный сок по содержанию ферментов и кислотности приближается к составу желудочного сока взрослой свиньи. В период становления желудочного пищеварения, особенно в первые 2–3 недели после рождения, всякие погрешности в кормлении отрицательно сказываются на здоровье поросят и могут вызвать поносы и другие заболевания.

Как известно, нарушение функции желудочно-кишечного тракта сопровождаются изменениями состава микрофлоры, от качественного и количественного состава которой зависит характер биохимических процессов, прохождение химуса по пищеварительному тракту, эффективность переваривания корма.

Значительные качественные и количественные изменения в составе нормальной микрофлоры (дисбактериоз) могут быть вызваны стрессами, нарушением технологии содержания, скармливанием несбалансированного, недоброкачественного корма, частым и бессистемным применением антибактериальных препаратов [3].

При микроэкологических и иммунных нарушениях организма важную роль играют условно патогенные микробы, которые могут нести в себе гены частичной или полной устойчивости к антибиотикам. Условно патогенная микрофлора служит источником инфекции, оказывает сенсибилизирующее и провоспалительное действие. В результате часто снижается резистентность организма, угнетаются функции иммунной системы, нарушается обмен веществ. Это приводит к ухудшению показателей продуктивности, повышению разнородности стада и неравномерному ответу на профилактические мероприятия.

Наличие лакто- и бифидофлоры в кишечнике имеет существенное значение в физиологии и морфологии животных, однако главная их роль заключается в поддержании колонизационной резистентности слизистой кишечника к контаминации условно-патогенными микроорганизмами, в предупреждении транслокации возбудителей пищевых токсикоинфекций из кишечника взрослых животных в органы и ткани и в снижении риска развития дисбактериозов, провоцирующих и осложняющих желудочно-кишечные болезни у молодняка сельскохозяйственных животных [1].

В связи с вышеизложенным проведенный нами анализ источников литературы показывает, что одним из перспективных направлений в свиноводстве является применение пробиотиков, при этом в данной отрасли мало реализованы преимущества уникальных отечественных пробиотиков «Ветом» и «Витафорт», содержащие в своем составе бактериальные штаммы Bacillus Subtilis. Эти препараты подавляют рост и размножение сальмонелл, шигелл, микробов рода протея, стафилококков, грибов рода кандида, кампилобактера и энтеропатогенных кишечных палочек.

Целью данного исследования явилось изучение влияние пробиотика «Витафорт» на состав кишечной микрофлоры поросят-отъемышей по пробам содержимого толстого отдела кишечника для микробиологических исследований.

Предварительные дозы и безопасность пробиотика «Витафорт» на основе антагонистических бактерий Bacillus Subtilis штамма 11 В установлены исходя из экспериментальных данных, полученных на подопытных лабораторных животных (белых беспородных мышах), в которых непатогенной и нетоксичной для организма дозой явилась 10^9 колониеобразующих единиц (КОЕ) на одно животное. Начальная дозировка пробиотика для животных 10^8 КОЕ, которое содержалось в 0,1 мл жидкой суспензии, установлена разработчиками препарата ООО НПП «Биофорт» [9].

Для достижения поставленной цели по принципу аналогов были подобраны поросята-отъемыши и разделены на 5 групп по 10 голов в каждой по общепринятой методике [4]. Животные первой и второй групп явились контрольными, первая группа находилась на основном рационе, во второй контрольной группе применяли пробиотик «Ветом» в дозе 1,5 г на 1 кг животного, животным опытной 1 группы давали пробиотик «Витафорт» в дозе 0,05 мл на 10 кг живой массы тела животного, опытной 2 группе – пробиотик «Витафорт» в дозе 0,5 мл на 10 кг живой массы тела животного, опытной 3 группе – пробиотик «Витафорт» в дозе 1,0 мл на 10 кг живой массы тела животного. Отличие в кормлении было лишь в том, что опытным поросятам-отъемышам дополнительно скармливали изучаемый пробиотик, который растворяли в воде и давали в утренние часы кормления в течение 7 дней. Пробы содержимого толстого отдела кишечника для микробиологических исследований брали в начале и в конце опыта.

Кроме того, на фоне второй серии научно-хозяйственных опытов по испытанию эффективной дозы пробиотика «Витафорт» (0,5 мл в расчете на 10 кг живой массы) по сравнению с обычным контролем и контрольной группой поросят-отъемышей с пробиотиком «Ветом» (1,5 мг в расчете на 10 кг живой массы), в условиях свиноводческого комплекса ООО «Башкирский бекон» Илишевского района Республики Башкортостан на поросятах-отъемышах 120-дневного возраста по 3 головы в каждой группы проведены балансовые опыты по изучению перевариваемости питательных веществ, использования азота, кальция и фосфора [4]. Исследования показали, что использование пробиотика «Ветом» в дозе 1,5 мг в расчете на 10 кг живой массы в рационах поросят-отъемышей способствовало достоверному улучшению перевариваемости сырого протеина (75,6 вместо 73,0 % в контроле), а использование пробиотика «Витафорт» в количестве 0,5 мл в расчете на 10 кг живой массы – улучшению перевариваемости сырого протеина (78,2 вместо 73,0 % в контроле) и перевариваемости БЭВ

(92,4 вместо 87,3 % в контроле). В показателях перевариваемости питательных веществ между группами поросят-отъемышей с использованием пробиотиков «Ветом» и «Витафорт» достоверной разницы не установлено. Анализируя данные по балансу азота следует отметить, что у поросят-отъемышей он во всех группах был положительным. В абсолютном количестве в теле животных контрольной группы с пробиотиком «Ветом» откладывалось 20,44 г, второй опытной группы с пробиотиком «Витафорт» – 22,05 г, а у животных контрольной группы – 18,96 г, разница достоверна. Показатели использования азота во всех группах согласуются с коэффициентами переваримости протеина и повышением среднесуточного прироста поросят-отъемышей (вторая опытная группа) на 21,5 % по сравнению с контрольной группой и на 12,4 % по сравнению с пробиотиком Ветом. Баланс кальция и фосфора в организме поросят-отъемышей контрольной и опытной групп был положительным и составил в контрольной группе соответственно 6,06 и 5,22 г, в контроле с Ветомом – 6,58 и 5,40 г, во второй опытной – 7,05 и 5,50 г, разница также достоверная.

Таким образом, по уровню перевариваемости питательных веществ рациона, эффективности использования азота, кальция и фосфора, оптимальной дозой явилась 0,5 мл пробиотика «Витафорт» в расчете на 10 кг живой массы поросят-отъемышей [5, 6, 7].

Выделение и идентификацию микроорганизмов из состава микробиоценоза кишечника проводили по общепринятым методикам. Содержимое толстого кишечника и разведения фекалий высевали на дифференциально-диагностические среды. Бактерии группы кишечной палочки выделяли на средах Эндо, Плоскирева, Левина и висмут-сульфитном агаре, для выделения стафилококков использовали солевой мясопептонный агар (МПА) и кровяной МПА. Выделение анаэробных бифидобактерий проводили посевом больших разведений фекалий в среду Блаурокка. Для выделения клостридий использовали среды Китта-Тароцци, Вильсона-Блер, глюкозо-кровяной агар Цейсслера. Лактобациллы определяли по росту на среде МРС. Энтерококки выделяли на среде ДИФ-3. Микроскопические грибы родов Candida, Aspergilus, Peniilium выделяли посевом исследуемого материала на среды Чапека и Сабуро.

Рассчитывали качественное и количественное содержание бактерий и грибов в исследуемых пробах, результаты переводили в десятичные логарифмы и определяли относительное соотношение различных групп микроорганизмов в микробиоценозе кишечника животных.

Цифровые данные, полученные в исследованиях, обрабатывали биометрически по методу Н.А. Плохинского [8].

Проведенными в начале опыта микробиологическими исследованиями установлено значительное содержание патогенных и условно-патогенных штаммов микроорганизмов в кишечнике поросят-отъемышей.

У поросят всех групп в начале опыта содержание патогенных энтеробактерий, энтеропатогенных и лактозонегативных кишечных палочек не обнаружено.

Уровень лактозопозитивных кишечных палочек у всех групп поросят находился в пределах 3,0 ± 0,10 – 4,0 ± 0,42 lg КОЕ/г.

Содержание гемолитической кишечной палочки в кишечнике поросят-отъемышей составило: у животных в контрольной группе (ОР) – 7,2 ± 0,15 %; в контрольной группе (Ветом) – 7,0 ± 0,29 %; первой опытной – 6,2 ± 0,17 %; второй опытной – 7,2 ± 0,17 %; третьей опытной – 7,6 ± 0,23 %, что свидетельствует о нарушении микробиоценоза кишечника поросят-отъемышей (доля гемолитических эшерихий при патологии кишечника увеличивается до 6,1–26,8 %.).

В фекалиях поросят контрольных групп содержание полезных микроорганизмов, таких как бифидобактерии и лактобактерии, находилось на уровне 7,8 ± 0,17 – 8,7 ± 0,67 lg КОЕ/г и 4,4 ± 0,35 – 5,1 ± 0,38 lg КОЕ/г соответственно. В кишечном содержимом поросят-отъемышей произошло уменьшение количества автохтонной микрофлоры (лактобактерии, бифидобактерии) при одновременном увеличении уровня аллохтонных микроорганизмов (условно-патогенные энтеробактерии), что может вызвать возникновение различных желудочно-кишечных заболеваний.

В результате снижения количества представителей облигатной микрофлоры размножались микробы, попавшие извне или эндогенные виды, устойчивые к лекарственным препаратам – стафилококки, в том числе и самый патогенный вид – S. aureus. Так, содержание стафилококка в кишечнике поросят всех групп находился в пределах от 2,6 ± 0,23 до 4,1 ± 0,03 lg КОЕ/г. Разность достоверна при $P < 0,01$ по отношению к контрольной группе.

Уровень клостридий в кишечнике животных контрольной группы (основной рацион) находился в пределах 3,4 ± 0,31 lg КОЕ/г, контрольной группы (Ветом) 3,6 ± 0,23 lg КОЕ/г, первой опытной – 3,2 ± 0,12 lg КОЕ/г, второй опытной – 3,1 ± 0,13 lg КОЕ/г; третьей опытной – 3,0 ± 0,03 lg КОЕ/г.

Содержание дрожжевых грибов в кишечнике поросят всех групп поросят находилось на уровне 2,0 ± 0,29 – 2,4 ± 0,31 lg КОЕ/г.

После применения пробиотиков «Витафорт» и «Ветом» в конце опыта анализ полученных данных выявил различия в количественном составе микрофлоры кишечника животных различных групп. Поскольку оба пробиотика, применявшихся опытным группам, были сконструированы на основе бактерии рода Bacillus Subtillis, содержание микроорганизмов этого рода являлось наиболее показательным параметром влияния используемых препаратов на количественный состав кишечного микробиоценоза опытных животных. Содержание бактерии рода Bacillus Subtillis в контрольной группе (ОР) не обнаружено; в контрольной (Ветом) составило 8,9 ± 0,19 lg КОЕ/г; первой опытной группе – 6,4 ± 1,21 lg КОЕ/г; второй опытной – 10,4 ± 0,19 lg КОЕ/г; третьей опытной – 7,2 ± 0,15 lg КОЕ/г.

У поросят всех групп в конце опыта содержание патогенных энтеробактерий, энтеропатогенных и лактозонегативных кишечных палочек также обнаружено не было.

При применении пробиотиков «Витафорт» и «Ветом» резко возросло содержание представителей облигатной микрофлоры. Так, содержание бифидо- и лактобатерий в кишечнике поросят находилось на уровне: в контрольной группе (ОР) – 8,2 ± 0,15 lg КОЕ/г и 5,3 ± 0,28 lg КОЕ/г, в контрольной группе (Ветом) – 9,1 ± 0,30 lg КОЕ/г и 6,4 ± 0,32 lg КОЕ/г, в первой опытной – 8,2 ± 0,15 lg КОЕ/г и 6,0 ± 0,58 lg КОЕ/г; во второй опытной – 10,0 ± 0,06*** (Разность достоверна при P < 0,001) lg КОЕ/г и 7,2 ± 0,17** (разность достоверна при P < 0,01) lg КОЕ/г, в третьей опытной – 8,6 ± 0,30 lg КОЕ/г и 6,5 ± 0,50 lg КОЕ/г соответственно. Увеличение бифидо- и лактобактерий, которые во взаимодействии с другими, в том числе и с условно-патогенными микроорганизмами, воздействуют на них антагонистически, препятствуя избыточному их размножению и тем самым способствуют повышению устойчивости к заболеваниям.

При применении пробиотиков «Витафорт» и «Ветом» происходит увеличение общего количества E. coli при уменьшении содержания ее патогенных штаммов. Так, содержание лактозопозитивной кишечной палочки в кишечнике животных контрольной группы не изменилось (3,3 ± 0,41 lg КОЕ/г), однако значительно возросло в контрольной группе (Ветом) – в 2,29 раза (на 4 lg КОЕ/г); в первой опытной – в 1,16 раза (на 0,5 lg КОЕ/г); во второй опытной – в 2,53 раза (на 4,6 lg КОЕ/г); в третьей опытной – в 0,9 раза (на 0,4 lg КОЕ/г) по сравнению с началом опыта. Гемолитическая кишечная палочка во второй опытной группе не обнаружена.

Содержание золотистого стафилококка в конце опыта во всех группах поросят-отъемышей находилось на уровне 2,3 ± 0,33 – 3,4 ± 0,28 lg КОЕ/г. Значительно понизилось содержание стафилококков в кишечнике поросят третьей опытной группы, которые оказались ниже фонового уровня в 1,78 раза (на 1,8 lg КОЕ/г).

Существенного изменения в количестве энтерококков не произошло. Однако в кишечнике поросят второй и третьей опытной групп уровень энтерококков увеличился в 1,48 (на 2 lg КОЕ/г) и в 1,04 раза (на 0,2 lg КОЕ/г) (разность достоверна при $P < 0,01$).

Уровень дрожжевых грибов во всех группах поросят находился в пределах от 2,2 ± 0,17 lg КОЕ/г до 3,6 ± 0,20 lg КОЕ/г.

Отмечалось также небольшое увеличение содержания в кишечнике поросят клостридий. Так, в контрольной группе (ОР) содержание клостридий составило 3,7 ± 0,40 lg КОЕ/г, контрольной (Ветом) – 4,2 ± 0,15 lg КОЕ/г; первой опытной – 4,1 ± 0,31 lg КОЕ/г; второй опытной – 3,4 ± 0,49 lg КОЕ/г; третьей опытной – 4,1 ± 0,38 lg КОЕ/г.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что в кишечнике поросят помимо лакто- и бифидобактерий содержатся условно-патогенные бактерии, такие как стафилококки, клостридии, энтерококки, кишечная палочка, дрожжеподобные грибы.

При приеме пробиотиков «Витафорт» и «Ветом» в опытных группах животных наблюдалось понижение содержания условно-патогенной микрофлоры с динамичным увеличением облигатной, что свидетельствует о положительном влиянии их на формирование микробиоценоза кишечника в период отъема. Применение же пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл в расчете на 10 кг живой массы тела животного оказывает наибольший эффект на колонизацию кишечника поросят-отъемышей лакто- и бифидофлорой.

Список литературы

1. Андреева А.В., Баишева Г.И. Профилактика желудочно-кишечных заболеваний поросят применением пробиотиков // Иммунодиагностика и иммунопрофилактика хронических заболеваний. – Оренбург, 2012. – С. 33–37.

2. Андреева А.В., Баишева Г.И., Бозова Т.Б. Коррекция микробиоценоза кишечника поросят при отъемном стрессе // Ученые записки Казанской государственной академии ве-

теринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 16–20.

3. Андреева А.В., Муратова Е.Т. Нормофлора кишечника поросят при отъемном стрессе // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 203. – С. 15–19.

4. Методические указания по унификации исследований в области кормления с.-х. животных с использованием детализированных норм. – М., 1987. – 36 с.

5. Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. Пробиотик «Витафорт» в рационах поросят-отъемышей // Известия Самарской ГСХА. – 2012. – № 1.– С. 162–164.

6. Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. Рост и развитие поросят-отъемышей при использовании в рационах пробиотика «Витафорт» // Вестник Башкирского ГАУ. – 2012. – № 4. – С. 42–44.

7. Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. Влияние пробиотика Витафорт на переваримость и усвояемость питательных веществ рациона поросят-отъемышей // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2013». Часть I. – Уфа: ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2013. – С. 242–244.

8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

9. Хазиахметов Ф.С., Башаров А.А., Нугуманов Г.О. Оценка эффективности комплексного препарата пробиотика с биологически активными веществами при выращивании телят // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 2.– С. 106–109.

10. Черненок Ю.Н. Особенности обмена веществ и продуктивность у свиноматок, и их потомства при скармливании пробиотиков: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Боровск, 2009. – 24 с.

References

1. Andreeva A.V., Muratova E.T. Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinrnoj meditsiny im. N.Je. Baumana. Kazan, 2012, T. 203, pp. 15–19.

2. Andreeva A.V., Baisheva G.I., Bozova T.B. Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinrnoj meditsiny im. N.Je. Baumana. Kazan, 2012, T. 211, pp. 16–20.

3. Andreeva A.V., Baisheva G.I. Immunodiagnostika i immunoprofilaktika khronicheskikh zabolevanij. Orenburg, 2012, pp. 33–37.

4. Metodicheskie ukazaniya po unifikacii issledovanij v oblasti kormleniya selsko-hozjajstvennyh zhivotnyh s ispolzovaniem detalizirovannyh norm. Moskva, 1987. 36 p.

5. Nugumanov G.O., Khaziahmetov F.S. Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj selskohozyajstvennoj akademii. no. 1. 2012. pp. 162–164.

6. Nugumanov G.O., Khaziahmetov F.S. Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. no. 4. 2012. pp. 42–44.

7. Nugumanov G.O., Khaziahmetov F.S. Integracija nauki i praktiki kak mehanizm jeffektivnogo razvitija APK. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii v ramkah XXIII Mezhdunarodnoj specializirovannoj vystavki «AgroKompleks-2013». Chast' I. Ufa: Federalnoe gosudarstvennoj bjudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie Vysshego professionalnogo obrazovanija Bashkirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2013. pp. 242–244.

8. Plohinskij N. A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. M.: Kolos, 1969. 256 p.

9. Khaziahmetov F.S., Basharov A.A., Nugumanov G.O. Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. no. 2. 2011. pp. 106–109.

10. Chernenok Ju.N. avtoreferat dissertacii na soiskanie uchennoj stepeni kandidata biologicheskih nauk Borovsk, 2009. 24 p.

Рецензенты:

Галиуллин А.К., д.в.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии, ФГБОУ ВПО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань;

Кердяшов Н.Н., д.б.н., профессор кафедры производства продукции животноводства, ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академии», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 09.04.2013.

УДК 591.471.374 + 591.498

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ЗНАЧЕНИЙ 2D:4D ПАЛЬЦЕВОГО ИНДЕКСА У ДИКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Хайруллин Р.М., Фомина А.В., Айнуллова Н.К.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, Ульяновск, e-mail: khayrullin@list.ru

В обзоре обобщены и проанализированы результаты лабораторных и полевых исследований 2D:4D пальцевого индекса у 62 видов позвоночных животных разных таксономических групп. Значения пальцевого индекса, определяемого по соотношению длины второго и четвёртого пальцев конечностей, модулируются уровнем андрогенов в крови в период пренатального развития животного. Необходимость исследования его у животных диктуется поиском соответствующих аналогов и разработкой адекватных лабораторных моделей для доказательства возможности использования в качестве достоверного морфологического маркера феномена пренатальной андрогенизации и предиктора особенностей поведения, ряда физиологических и психологических признаков, плодовитости, риска развития заболеваний. Наибольшее число исследований было проведено на птицах, лабораторных и диких мышах, приматах. Продемонстрирована зависимость различий в значениях индекса не только от биологических, но и поведенческих факторов. Несмотря на разные способы определения значений пальцевого индекса, полученные исследователями на далеко отстоящих друг от друга по уровню организации и экологической нише позвоночных, они находятся в узко ограниченном диапазоне 0,8-1,0. У многих видов отсутствуют установленные для человека относительные половые и билатеральные различия или их направленность противоположна. Результаты исследований свидетельствуют об универсальности и консервативности фундаментальных механизмов морфогенеза конечностей позвоночных. Как у животных, так и у человека весь спектр тонких специализаций кисти в онтогенезе определяется дифференциальной чувствительностью её тканевых зачатков к факторам роста и стероидным гормонам.

Ключевые слова: пальцевой индекс, пальцы, скелет конечностей

THE VARIABILITY OF VALUES 2D:4D DIGIT RATIOS OF WILD AND LABORATORY ANIMALS

Khayrullin R.M., Fomina A.V., Aynullova N.K.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail: khayrullin@list.ru

This review summarizes and analyzes the results of laboratory and field studies 2D:4D digit ratio on 62 vertebrate species of different taxonomic groups. The values of the digit ratios measured as the ratio of the lengths of the second to fourth toes of limbs and it determined by the level of androgens in the blood during the prenatal development of the animal. The need of such study on animals is determined in search and the corresponding analogues development of adequate laboratory models to prove the possibility of using as a reliable morphological marker of phenomena of prenatal androgenization and a predictor of the behavior, physiological and psychological symptoms, fertility and risk of diseases. The largest numbers of studies have been conducted on birds, laboratory and wild mice, primates. It was demonstrated that, differences in the values of the digit ratio, determined not only from biological, but also from behavioral factors. Despite the different methods of determining the value of the digit ratio obtained by researchers at widely separated from each other by the level of organization and the ecological niche of vertebrates, they are in a narrowly limited range of 0.8-1.0. The inherent for human relative sexual and bilateral differences are absent for many species or are the opposite direction. Analyzed studies show the universality and the conservatism of the fundamental mechanisms of vertebrate limb morphogenesis. In both animals and humans whole range of thin specializations of hand in ontogeny defined by differential sensitivity of its tissue primordia for growth factors and steroid hormones.

Keywords: 2D:4D digit ratio, fingers, skeleton of limbs

Термин «пальцевой индекс или отношение» (2D:4D Digit Ratio, далее «2D:4D DR») впервые был употреблён английским психологом Д.Т. Мэннингом с соавт. в 1998 г. для обозначения простого в измерении морфометрического показателя кисти человека, рассчитываемого путём деления значения длины второго пальца на значение длины четвертого пальца [26]. Авторы сообщили о возможных (но до сих пор не доказанных) корреляциях значения этого индекса с уровнем тестостерона (далее – ТСТ) в крови в период пренатального развития, влияющего на рост и развитие костей кисти и скелет в целом. Уровень воздействия пренатального ТСТ на открытый для гормональной модуляции морфогенез определяет целый ряд показателей постнатальной жизни, включая поведение, физиологические и психологические признаки, плодовитость, риски развития заболеваний, в том числе онкологических. Отсюда следовало, что значения пальцевого индекса можно считать достоверным морфологическим предиктором указанных структурно-функциональных и психологических особенностей человека. Быстро возникший ажиотажный интерес к определению 2D:4D DR, вызвал огромное число публикаций не только в научных журналах (за десятилетие более 300 статей!), но и в массовых изданиях. В результате был получен массив данных, общий вывод из которого в конечном итоге можно свести к тому, что в дополнение к существующим

в морфологии признакам, позволяющим различать людей и животных разного пола, можно было добавить ещё один, известный с середины XIX века пальцевой индекс, доказывающий их биологические и гендерные различия. Гипотеза Мэннинга проделала беспрецедентный путь от знаменитого журнала «Nature» [23] до скандальной публикации в журнале невероятных открытий [18]. Феномен 2D:4DDR стали справедливо подвергать сомнению и началось его экспериментальное изучение в лабораторных и полевых условиях на самых разных видах животных. Но это также не дало результатов, которые бы однозначно доказывали связь уровня пренатальной андрогенизации с постнатальным поведением и морфологическими особенностями и возможность использования пальцевого индекса как критерия их оценки.

Вопреки распространённым как в зарубежной, так и в российской литературе ошибочным представлениям следует особо подчеркнуть, что Мэннингу никогда не принадлежал приоритет в открытии пальцевого 2D:4DDR как интегрального анатомического признака различия мужской и женской кисти, равно как и в открытии постнатальных поведенческих эффектов пренатальной андрогенизации. Как это часто бывает в среде неспециалистов, вторгающихся в не свойственную им область исследования, обычно опускаются или сознательно замалчиваются общеизвестные научные факты. Количественные различия длины пальцев мужского и женского типов кисти, в том числе и для антропоморфных приматов были описаны в научной литературе ещё в 1875 году [13]. Нейрофизиологические и поведенческие эффекты пренатальной андрогенизации подробно исследованы и описаны российскими и зарубежными исследователями в 70–80 гг. прошлого века [1, 12]. Эти факты в совокупности с тривиальностью выводов многочисленных исследований и породили соответствующую публикацию о Мэннинге в журнале «Анналы невероятных открытий» и прохладное или настороженное отношение к этому вопросу [18]. Но при этом следует отметить косвенное значение работ Мэннинга в том, что они активизировали интерес в области целого ряда «старых» научных проблем морфологии, в том числе и сравнительной. В первую очередь это проблемы молекулярно-генетической и гормональной регуляции морфогенеза конечностей. Именно с этих позиций в настоящем обзоре мы попытались представить анализ существующих лабораторных и полевых моделей для изучения 2D:4D DR, осветить проблему интерпретации и адекватности использования их результатов.

Для большинства представителей мужской части населения присуще низкое значение 2D:4D DR, а для женщин – более высокое [15; 26]. Низкое значение пальцевого индекса является результатом высокого уровня андрогенного влияния или повышенной чувствительности ряда тканей к андрогенам в эмбриональном развитии [22, 24]. Пренатальное влияние мужских половых гормонов на плод имеет свое отражение в дальнейшем поведении в течение всей жизни как у человека, так и у лабораторных животных [10, 34]. Люди, которые во время своей внутриутробной жизни подвергались воздействию высокого уровня андрогенов, бывают более агрессивны [4, 31]. У мышей, кроме того, отличия в поведении наблюдаются в зависимости от внутриутробного положения плода в матке. Самки потомства, находящиеся в период внутриутробного развития среди плодов мужского пола, по мнению исследователей, подвергаются повышенному андрогенному влиянию и в постнатальной жизни демонстрируют мужское сексуальное поведение и агрессивность по сравнению с самками, находящимися среди плодов женского пола [9, 35–37].

Сведения о маскулинизирующем и дефеминизирующем эффекте андрогенов, участвующих в соматической дифференцировке пола, появились в научной литературе в 70–80 гг. прошлого века [1, 12]. Половой диморфизм пальцевого индекса был обнаружен у человекообразных обезьян [27, 30], лабораторных мышей [6, 24], но не в исследовании Bailey et al. [2], у лесных мышей [19], зебровых зябликов [7], но не в исследовании Forstmeier [14], у фазанов [37]. У человека наблюдается выраженный половой диморфизм 2D:4D DR [3, 13, 15], его половые различия стабилизируются в возрасте около двух лет [26]. Значения пальцевого индекса тесно взаимосвязаны не только с половым поведением, но и соотношением числа представителей разного пола в потомстве как у людей, так и у животных.

В поисках наиболее адекватной универсальной лабораторной модели 2D:4D индекса были исследованы конечности животных разных таксономических групп. В таблице перечислены источники, охватывающие исследования значений 2D:4D пальцевых индексов на конечностях 62-х видов животных всех классов, имеющих сегментированные многолучевые дистальные отделы конечностей, за исключением класса рыб. Исследования различаются не только видами животных, но и широким спектром

способов определения значений 2D:4D пальцевых индексов, от измерений длины пальцев на фотографических изображениях музейных препаратов до измерений на специально полученных отпечатках лап диких животных. Так, Rubolini с соавт. (2006) впервые исследовали пальцевые соотношения 2D:3D, 3D:4D и 2D:4D на передних конечностях яйцекладущих ящериц [33]. Авторы использовали музейные препараты видов Podarcis muralis Laurenti образцов 1768 года [18♂ и 18♀] и Mabuya planifrons Peters 1878 года [17♂ и 11♀], зафиксированные в 75% спиртовом растворе. У вида Podarcis muralis Laurenti статистически значимые половые различия обнаружили в соотношении 2D:4D на обеих конечностях, а также в соотношениях 2D:3D на левой конечности. Пальцевые индексы были исследованы у 4-х видов птиц из трёх различных порядков (таблица), при этом статистически значимых половых и билатеральных различий исследователи не обнаружили. У вида Tachycineta bicolor при объединении значений 2D:4D самцов и самок показатель левой конечности оказался значительно выше, чем на правой конечности. Аналогичная ситуация относительно длины 4-го пальца и пальцевого соотношения 2D:4D наблюдается у вида Melopsittacus undulates. Показано, что у некоторых видов птиц, уровень андрогенов в желтке изменяется в зависимости от положения в кладке [38]. Это позволяет выявить взаимосвязь уровня ТСТ эмбриона и окружающих тканей с ростом и дефинитивной длиной пальцев конечностей. Лабораторные манипуляции с уровнем ТСТ у отдельных эмбрионов птиц вполне осуществимы, поскольку они изолированы от возможного влияния стероидов, продуцируемых другими зародышами [7]. Метод анализа желтка на стероиды используется для исследования выживаемости зародыша [38], концентрация стероидов в разных слоях желтка существенно различается [20]. Известно, что у птиц уровень ТСТ в желтке уменьшается с каждым последующим яйцом в кладке [16], поэтому авторами было решено исследовать взаимоотношения между пальцевым соотношением и порядком яйца в кладке [38]. Отпечатки правой ноги были получены от 103-х птиц на 110 день после вылупления. Правую ногу авторы выбрали потому, что по предварительным данным наибольшие половые различия в соотношении 2D:4D обнаруживаются на правой ноге, что согласуется с данными, полученными на человеке [25, 28]. Пальцевое соотношение увеличивалось параллельно очередности яйца в кладке как у самок, так и у самцов. В среднем пальцевое соотношение у самок (0,84 ± 0,01) было ниже, чем у самцов (0,89 ± 0,01). У самцов длина 2-го пальца не изменялась в зависимости от очередности яйца в кладке (6,13 ± 0,04 мм). У самок длина 2-го пальца (5,98 ± 0,05 мм) увеличивалась в зависимости от очередности яйца в кладке. Длина 4-го пальца у животных обоего пола уменьшалась в зависимости от очередности яйца в кладке. Безымянный палец был длиннее у животных, которые были первыми по очереди в кладке, т.е. у тех, которые имели наиболее высокий уровень андрогенов в желтке, что соответствует данным о чувствительности 4-го пальца человека к андрогенам [42]. Пальцевое соотношение в этом исследовании было ниже у самок, чем у самцов, что не согласуется с данными, установленными для кисти [25], но согласуется с данными, полученными для пальцев ног человека [28]. Возможно, самки демонстрируют существенные индивидуальные различия в распределении стероидов желтка, что сообщается в других данных по птицам вида Agelaius phoeniceus [20].

Целая серия работ посвящена изучению 2D:4D у мышей (таблица). Был исследован половой диморфизм соотношения длин всех лучей и сегментов у европейской мыши Apodemus sylvaticus [19]. Авторы использовали задние конечности с удаленными мягкими тканями от 16 самцов и 26 самок половозрелых лесных мышей. Выбор именно задних конечностей авторы объясняли их большими размерами в сравнении с передними. Длина каждого луча представляла собой сумму длин плюсневой, проксимальной и средней фаланг, дистальные фаланги не включались. Был обнаружен половой диморфизм в соотношении длин фаланг. Отдельные соотношения длин лучей также имели половые различия. Половой диморфизм в соотношениях длин чаще проявлялся с вовлечением 2-го луча. При сравнении соотношений длин 2-го и 4-го лучей на правой конечности у самцов индекс соотношения был равен 0,957, у самок – 0,963, на левой конечности у самцов 0,956, у самок – 0,963. Brown с соавт. [5] исследовали половой диморфизм длины пальцев задних лап у беспородных мышей. Было обнаружено, что у самок 2D:4D индекс на правой задней лапе был значительно больше, чем у самцов (0,98 > 0,92, $p < 0,03$). Yan с соавт. [40] изучили половой диморфизм пальцев 20 пород линейных мышей. Авторы получили неоднозначные, разнонаправленные данные. На левой передней и правой задней конечности у 10 линий мышей из 20-ти самцы имели большее значение индекса 2D:4D, чем самки. На правой передней конечности у 8-ми из 20 пород самцы

также имели большее значение 2D:4D индекса по сравнению с самками. На задней левой конечности самцы 5-ти пород имеют большее значение 2D:4D индекса, а из 9-ти других линий большее значение 2D:4D индекса было обнаружено у самок. У 6-ти пород мышей значения индекса не имели половых различий.

Значения 2D:4D пальцевого индекса передних конечностей у животных разных видов

№ п/п	Таксономические единицы			Самки ♀		Самцы ♂		Ссылки
	Класс	Семейство	Вид (линия, подвид)	справа	слева	справа	слева	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Земноводные	Древолазы	Oophaga pumilio	1,050	1,032	1,100	1,095	[8, 11]
2			Crausgastor bransfordii	1,072	1,014	1,059	1,102	
3	Пресмыкающиеся	Настоящие ящерицы	Anolis humilis	0,602	0,614	0,571	0,571	
4			Anolis limifrons	0,500	0,489	0,483	0,476	
5			Podarcis muralis	0,605	0,598	0,639	0,635	[33]
6		Сцинковые	Mabuya planifrons	0,725	0,721	0,713	0,713	
7	Птицы	Воробьиные	Passer domesticus	0,897	0,895	0,924	0,919	[21]
8		Ласточковые	Tachycineta bicolor	0,902	0,961	0,944	0,965	
9		Попугаи	Melopsittacus undulatus	0,710	0,685	0,705	0,761	
10		Фазановые	Gallus domesticus	0,874	0,853	0,881	0,869	
11			Phasianus colchicus	0,815	0,830	0,860	0,840	[37]
12		Вьюрковые ткачики	Taeniopygia guttata c.	0,840	-	0,890	-	[7]
13	Млекопитающие	Мышиные	Apodemus sylvaticus	0,963	0,963	0,956	0,957	[19]
14			Mus musculus Linnaeus	0,994	0,985	0,973	0,978	[6]
15			Mus musculus Linnaeus (D2)	1,08	1,07	1,10	1,07	[2]
16			Mus musculus Linnaeus (B6)	1,06	1,04	1,07	1,06	
17			Mus musculus Linnaeus (A)	1,05	1,04	1,03	1,05	
18			Mus musculus Linnaeus (FVB)	1,03	1,06	1,04	1,04	
19			Mus musculus Linnaeus (BALB)	1,03	1,03	1,02	1,03	
20			Mus musculus Linnaeus (129)	1,02	1,04	1,045	1,01	
21			Mus musculus Linnaeus (BTBR)	1,02	1,03	1,01	1,015	
22			Mus musculus Linnaeus (C3H)	1,02	1,02	0,99	1,04	
23			Rattus norvegicus	1,040	1,080	1,090	1,130	[39]
24		Беличьи	Tamiasciurus hudsonicus	0,990	0,970	0,960	0,980	[17]
25		Гоминиды	Hylobates lar	1,067		1,064		[29]
26			Nomascus leucogenys	1,020		1,008		
27			Hylobates pileatus	1,113		1,068		
28			Symphalangus syndactylus	1,051		1,021		
29			Gorilla gorilla	0,907		0,928		
30			Pan paniscus	0,930		0,924		
31			Pan troglodytes	0,917		0,898		
32			Pongo pygmaeus	0,889		0,869		
33		Мартышковые	Cercopithecus aethiops	0,829		0,824		
34			Cercopithecus diana	0,899		0,884		
35			Cercopithecus lhoesti	0,886		0,853		
36			Cercopithecus mona	0,893		0,841		
37			Cercopithecus neglectus	0,854		0,821		
38			Colobus guereza	0,790		0,781		
39			Macaca fascicularis	0,832		0,839		
40			Macaca fuscata	0,822		0,850		
41			Macaca mulatta	0,822		0,813		
42			Macaca nigra	0,820		0,848		
43			Mandrillus leucophaeus	0,820		0,875		
44			Mandrillus sphinx	0,856		0,823		

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
45			Papio hamadrylas	0,862		0,854		
46			Presbytis melalophos	0,758		0,799		
47			Trachypithecus francoisi	0,791		0,776		
48			Trachypithecus obscura	0,792		0,798		
49			Alouatta caraya	0,897		0,914		
50			Ateles geoffroyi	0,913		0,902		
51			Callicebus donacophilus	0,852		0,845		
52			Callicebus moloch	0,858		0,852		
53			Callithrix geoffroyi	0,903		0,950		
54			Callithrix jacchus	0,928		0,912		
55			Leontopithecus chrysomelas	0,994		0,984		
56			Leontopithecus rosalia	0,981		0,989		
57			Pithecia pithecia	0,756		0,740		
58			Saimiri sciureus	0,902		0,893		
59			Saguinus imperator	0,993		1,012		
60			Saguinus midas	1,007		1,013		
61			Saguinus oedipus	1,007		1,029		
62			Guinea baboons Papio papio	0,830		0,880		[32]

Обилие противоречивых данных по соотношению длин 2-го и 4-го лучей дистальных отделов конечностей привели исследователей к заключению о необходимости проверки реальной зависимости дефинитивных значений 2D:4D индекса от уровня пренатальной андрогенизации в эксперименте. В настоящее время, к сожалению, имеются только два такого рода исследования. Впервые на лабораторной модели это было проделано A. Talarovičová с соавт. [2009] из университета г. Братиславы (Словакия). В исследовании использовали крыс линии Вистар [39]. Введение животным в пренатальном периоде развития ТСТ привело к пониженному 2D:4D соотношению на обеих конечностях, а также к увеличению длины 4-го пальца на передних конечностях как у самцов, так и у самок. Это позволило предположить, что пренатальное введение ТСТ оказывает влияние на развитие половых различий в длине 4-го пальца. Пренатальная андрогенизация оказывала также полозависимые эффекты на двигательную активность животных. Эффекты пренатальной андрогенизации на развитие пальцев лабораторных мышей линии CD-1 исследовали Z. Zheng и M.J. Cohn [2011]. Для выявления контрольных значений пальцевого индекса 2D:4D был произведена морфометрия скелетов конечностей 58 животных (♂ = 30 и ♀ = 28) в возрасте 21-х суток постнатального развития [41]. Беременным самкам мышей вводили стероидные и нестероидные гормонально активные препараты с разнонаправленными фармакологическими эффектами в разные сроки пренатального и раннего неонатального развития. Авторы определяли наличие и процент активации рецепторов к андрогенам (АР) и α-рецепторов к эстрогенам (α-ЭР) в тканях 2 и 4 пальцев, а также степень экспрессии генов в ответ на введение препаратов. В костных зачатках 2-го и 4-го пальцев авторы обнаружили различия в транскрипционной активности 19 генов из 90 исследованных. Авторы сообщили, что 2D:4D индекс у мышей контролируется балансом андрогенов и эстрогенов, взаимодействующих с соответствующими рецепторами в узкий временной промежуток морфогенеза пальцев [41]. Рецепторы АР и α-ЭР были более активны в тканях 4-го пальца, чем 2-го. Инактивация АР уменьшала рост 4-го пальца, что является причиной высокого значения 2D:4D пальцевого индекса, тогда как инактивация α-ЭР, наоборот, увеличивала его рост, что является причиной низкого значения 2D:4D пальцевого индекса. Установлено, что андрогены и эстрогены по-разному модулируют активность генов, контролирующих пролиферацию хондроцитов и ведущую к дифференцированному росту 4-го пальца у самцов и самок. К существенным недостаткам работы следует отнести то, что авторы ограничились оценкой значений длины пальцев и пальцевого индекса только на задних конечностях и лишь на ранних этапах постнатального развития, однозначность эффектов эндокринной регуляции на дефинитивную длину пальцев и пальцевой 2D:4D индекс осталась невыясненной.

Из видов, наиболее близких к человеку, 2D:4D пальцевой индекс был исследован у антропоморфных и не антропоморфных приматов. Nelson и Shultz [2010] протестировали взаимосвязь пальцевого 2D:4D отношения и полового поведения у обезьян [29]. Они обнаружили, что полигамные виды имеют более низкий пальцевой индекс 2D:4D, чем виды, состоящие в паре. Исследования половых различий в значениях 2D:4D пальцевого индекса у гвинейских бабуинов показали, что пальцевое соотношение 2D:4D у самцов было выше, чем у самок, а пальцы самок в целом длиннее, чем у самцов [32]. Корреляции уровня ТСТ в крови со значениями пальцевого отношения оказались незначительными [32]. Основное внимание исследований на приматах сосредоточено на демонстрации внутривидовых половых различий 2D:4D индекса или соотношения костных фаланг, но полученные результаты не всегда соответствуют ожидаемым, то есть особи мужского пола обезьян имеют более высокое значение 2D:4D индекса по сравнению с самками в отличие от человека [29, 32].

Таким образом, несмотря на разные способы определения значений 2D:4D индекса, полученные исследователями на далеко отстоящих друг от друга по уровню организации и экологической нише позвоночных, они находятся в узко ограниченном диапазоне ≈ 0,8–1,0. У многих видов отсутствуют установленные для человека относительные половые и билатеральные различия или их направленность противоположна. Более чётко выражены различия в кранио-каудальный градиенте, исследованные в ограниченном числе работ. Все эти факты свидетельствуют об универсальности фундаментальных механизмов морфогенеза конечностей позвоночных. Их молекулярно-генетической в эволюционном плане весьма консервативной основой являются четыре кластера гомеозисных генов, а также общесоматические гены билатеральности и метамерной организации тела в кранио-каудальной оси. Что касается соотношения длин пальцев, то вариабельность значений 2D:4D пальцевого индекса подтверждает высказанную нами ранее точку зрения о том, что 2 и 4 лучи сегментированной и многолучевой конечности всех позвоночных являются главными центрами организации морфогенеза и индивидуальной анатомической изменчивости всей кисти, включая её рельеф. Дифференциальная чувствительность их тканевых зачатков к факторам роста и стероидным гормонам в онтогенезе, возможно, определяет весь спектр её тонких специализаций у животных и человека как функциональных, так и опосредованных поведенческих.

Список литературы

1. Науменко Е.В. Онтогенетические и генетико-эволюционные аспекты нейроэндокринной регуляции стресса / Е.В. Науменко, М. Вигаш, А.Л. Поленов. – Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1990. – 230 с.

2. Bailey A.A. Digit ratio (2D:4D) and behavioral differences between inbred mouse strains / A.A. Bailey, D. Wahlsten, P.L. Hurd // Genes. Brain Behav. – 2005.– Vol. 4. – P. 318–323.

3. Baker F. Anthropological notes on the human hand // Am Anthropol. – 1888. – Vol. 1. – P. 51–76.

4. Berenbaum S.A. Early androgen effects on aggression in children and adults with congenital adrenal hyperplasia / S.A. Berenbaum, J.M. Reinisch // Psychoneuroendocrinol. – 1997. – Vol. 22.– P. 505–515.

5. Differences in finger length ratios between self-identified «butch» and «femme» lesbians / W.M. Brown, C.J. Finn, B.M. Cooke, M.J. Breedlove // Arch. Sex. Behav.– 2002.– Vol. 31.– P. 123–127.

6. Brown W.M. Sexual dimorphism in digit-length ratios of laboratory mice / W.M. Brown, C.J. Finn, S.M. Breedlove // Anat. Rec.– 2002.– Vol. 267.– P. 231–234.

7. Burley N.T. Digit ratio varies with sex, egg order and strength of mate preference in zebra finches / N.T. Burley, V.S. Foster // Proc. R. Soc. Lond. B. – 2004. – Vol. 271. – P. 239–244.

8. Chang J.L. Sexual dimorphism in the second-to-fourth digit length ratio in Green Anoles, Anolis carolinensis (Squamata: Polychrotidae) from the southeastern United States / J.L. Chang, S. Doughty, J. Wade, M.B. Lovern // Can. J. Zool. – 2006. – Vol. 84. – P. 1489–1494.

9. Clark M.M. Prenatal influences on reproductive life history strategies / M.M. Clark, B.G.J. Galef // Trends in Ecol. and Evol. – 1995. – Vol. 10. – P. 151–153.

10. Cohen-Bendahan C. Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: Methods and findings / C. Cohen-Bendahan, C. van de Beek, S.A. Berenbaum // Neurosci. Biobehav. Rev. – 2005. – Vol. 29. – P. 353–384.

11. Direnzo G.V. Patterns of second-to-fourth digit length ratios (2D:4D) in two species of frogs and two species of lizards at La Selva, Costa Rica / G.V. Direnzo, J.L. Stynoski // Anat. Rec.– 2012. – Vol. 295. –№ 4.– P. 597–603.

12. Dörner G. Hormones and Brain Differentiation // Amsterdam, Elsevier. – 176.– P. 272.

13. Ecker A. Some remarks about a varying character in the hands of humans // Arch. Anthropol. – 1875. – Vol. 8. – P. 68–74.

14. Forstmeier W. Quantitative genetics and behavioural correlates of digit ratio in the zebra finch. Proc. Biol. Sci // The Royal Society. – 2005. – Vol. 272. – P. 2641–2649.

15. George R. Human finger types // Anat. Rec. – 1930.– Vol. 46.– P. 199–204.

16. Gil D. Male attractiveness and differential testosterone investment in zebra finch eggs / D. Gil, J. Graves, N. Hazon, A. Wells // Science. – 1999. – Vol. 286. – P. 126–128.

17. Gooderham K.L. Does 2D:4D predict fitness in a wild mammal?/ K.L. Gooderham, A.I. Schulte-Hostedde // Can. J. Zool. – 2012. – Vol. 90. – № 1.– P. 93–100.

18. Kaswell A.S. The Meaning of the finger s/ A.S. Kaswell, S. Drew // Ann. Improbable Res.– 2007.– Vol.13.– P. 6–28.

19. Leoni B. Sexual dimorphism in metapodial and phalanges length ratios in the wood mouse/ B. Leoni, L. Canova, N. Saino // Anat. Rec. – 2005.– Vol. 286. – P.955–961.

20. Lipar J.L. Egg yolk layers vary in the concentration of steroid hormones in two avian species / J.L. Lipar, E.D.Ketterson,

Jr.V. Nolan, J.M. Castro // Gen. Comp. Endocrinol. – 1999. – Vol. 115.– P. 220–227.

21. Lombardo M.P. Digit Ratio in Birds/ M.P. Lombardo, P.A. Thorpe, B.M. Brown, K. Sian// Anat. Rec. – 2008.– Vol. 291. – P. 1611–1618.

22. Lutchmaya S. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol/ S. Lutchmaya, S. Baron-Cohen, P. Raggatt, R. Knickmeyer, J.T. Manning // Early Hum Dev. – 2004. – Vol.77. – P. 23–28.

23. Manning J.D. The mystery of female beauty / J.D. Manning, R.S. Trivers, D. Sigh, R. Rhornhill // Nature.– 1999. – № 399.– P. 214–215.

24. Manning J.T. Finger and toe ratios in humans and mice: implications for the aetiology of diseases influenced by Hox genes / J.T. Manning, M. Callow, P.E. Bundred // Med. Hypotheses. – 2003. – Vol. 60.– P. 340–343.

25. Manning J.T. The ratio of 2nd to 4th digit length and performance in skiing/ J.T. Manning // J. of sports med. phys. fitness. – 2002.– Vol. 42.– P. 446–450.

26. Manning J.T. The ratio of 2nd to 4th digit length: A predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen / J.T. Manning, D. Scott, J. Wilson, D.I. Lewis-Jones // Hum. Reprod.– 1998.– Vol. 13.– P. 3000–3004.

27. McFadden D. Sex differences in the relative lengths of metacarpals and metatarsals in gorillas and chimpanzees / D. McFadden, M.S. Bracht // Horm. Behav. – 2005.– Vol. 47.– P. 99–111.

28. McFadden D. Relative lengths of fingers and toes in human males and females / D. McFadden, E. Shubel // Horm. Behav. – 2002.– Vol. 42.– P. 492–500.

29. Nelson E. Finger length ratios (2D:4D) in anthropoids implicate reduced prenatal androgens in social bonding / E. Nelson, S. Shultz // Am. J. Phys. Anthrop. – 2010.– Vol. 141. – № 3.– P. 395–405.

30. Peters M. Sex-specific finger-length patterns linked to behavioral variables: Consistency across various human populations/ M. Peters, U. Tan, Y. Kang, L. Teixeira, M. Mandal // Perc. Mot. Skills. – 2002.– Vol. 94.– P. 171–181.

31. Reinisch J.M. Prenatal exposure to synthetic progestins increases potential for aggression in humans / J.M. Reinisch // Science. – 1981.– Vol. 211.– P. 1171–1173.

32. Roney J.R. Digit lengths and testosterone levels in Guinea baboons/ J.R. Roney, J.C.Whitham, M. Leoni, A. Bellem, N. Wielebnowski, D. Maestripieri// Rel. Horm. Behav.– 2004.– Vol.45.– P. 285–290.

33. Rubolini D. Sexual dimorphism in digit length ratios in two lizard species/ D. Rubolini, F. Pupin, R. Sacchi, A. Gentilli, M. Zuffi, P. Galeotti, N. Saino // Anat. Rec. – 2006. – Vol. 288. – Part A. – № 5. – P. 491–497.

34. Ryan B.C. Intrauterine position effects / B.C. Ryan, J.G. Vandenbergh // Neurosci. Biobehav. Rev.– 2002.– Vol. 26.– P. 665–678.

35. Saal F.S. Sexual differentiation in litter bearing animals: Influence of sex of adjacent fetuses in utero / F.S. Vom Saal // J. Anim. Sci. – 1989. – Vol.67. – P. 1824–840.

36. Saal F.S. The intrauterine position phenomenon: Effects on physiology, aggressive behavior and population dynamics in house mice / F.S. Vom Saal, I.K. Flannelly, R. Blanchard, D. Blanchard // Biological perspectives on aggression. –New York: Alan R. Liss, 1984. – P. 135–179.

37. Saino N. Increased egg estradiol concentration feminizes digit ratios of male pheasants (Phasianus colchicus) / N. Saino, D. Rubolini, M. Romano, G. Boncoraglio // Naturwissenschaften. – 2007. – Vol. 94. – № 3.– P. 207–212.

38. Schwabl H. Yolk is a source of maternal testosterone for developing birds / H. Schwabl // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1993.– Vol. 90.– P. 11446–11450.

39. Talarovicová A. Testosterone enhancement during pregnancy influences the 2D:4D ratio and open field motor activity of rat siblings in adulthood / A. Talarovicová, L. Krsková, J. Blazeková // J. Horm. Behav. – 2009.– Vol. 55.– P. 235–239.

40. Yan R.H.Y. Digit ratio (2Dratio4D) differences between 20 strains of inbred mice / R.H.Y. Yan, M. Bunning, D. Wahlsten, P.L. Hurd // PloS one. – 2009.– Vol. 4. – № 6.– P. 5801.

41. Zheng Z. Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios / Z. Zheng, M.J. Cohn // Proc. Nat. Acad. Sci. USA.– 2011.– Vol. 108. – № 39.– P. 16289–16294.

42. Zhuang Y.H. Subcellular location of androgen receptor in rat prostate, seminal vesicle and human osteosarcoma MG-63 cells / Y.H. Zhuang, M. Blauer, A Pekki, P. Tuohimaa // J. Ster. Biochem. Mol. Biol. – 1992.– № 41.– P. 693–696.

References

1. Naumenko E.V. Ontogeneticheskie i genetiko-evolyutsionnyie aspektyi neyroendokrinnoy regulyatsii stressa / E.V. Naumenko, M. Vigash, A.L. Polenov.– Novosibirsk: Nauka Sib. otd-nie, 1990. 230 p.

2. Bailey A.A. Digit ratio (2D:4D) and behavioral differences between inbred mouse strains / A.A. Bailey, D. Wahlsten, P.L. Hurd // Genes. Brain Behav. 2005. Vol. 4. pp. 318–323.

3. Baker F. Anthropological notes on the human hand / F. Baker // Am Anthropol. 1888. Vol. 1. pp. 51–76.

4. Berenbaum S.A. Early androgen effects on aggression in children and adults with congenital adrenal hyperplasia / S.A. Berenbaum, J.M. Reinisch // Psychoneuroendocrinol. 1997. Vol. 22. pp. 505–515.

5. Brown W.M. Differences in finger length ratios between self-identified «butch» and «femme» lesbians / W.M. Brown, C.J. Finn, B.M. Cooke, M.J. Breedlove // Arch. Sex. Behav. 2002. Vol. 31. pp. 123–127.

6. Brown W.M. Sexual dimorphism in digit-length ratios of laboratory mice / W.M. Brown, C.J. Finn, S.M. Breedlove // Anat. Rec. 2002. Vol. 267. pp. 231–234.

7. Burley N.T. Digit ratio varies with sex, egg order and strength of mate preference in zebra finches / N.T. Burley, V.S. Foster // Proc. R. Soc. Lond. B. 2004. Vol. 271. pp. 239–244.

8. Chang J.L. Sexual dimorphism in the second-to-fourth digit length ratio in Green Anoles, Anolis carolinensis (Squamata: Polychrotidae) from the southeastern United States / J.L. Chang, S. Doughty, J. Wade, M.B. Lovern // Can. J. Zool. 2006. Vol. 84. pp. 1489–1494.

9. Clark M.M. Prenatal influences on reproductive life history strategies / M.M. Clark, B.G.J. Galef // Trends in Ecol. and Evol. 1995. Vol. 10. pp. 151–153.

10. Cohen-Bendahan C. Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: Methods and findings / C. Cohen-Bendahan, C. van de Beek, S.A. Berenbaum // Neurosci. Biobehav. Rev. 2005. Vol. 29. pp. 353–384.

11. Direnzo G.V. Patterns of second-to-fourth digit length ratios (2D:4D) in two species of frogs and two species of lizards at La Selva, Costa Rica / G.V. Direnzo, J.L. Stynoski // Anat. Rec.– 2012. Vol. 295. no. 4. pp. 597–603.

12. Dörner G. Hormones and Brain Differentiation / G. Dörner // Amsterdam, Elsevier. 176. pp. 272.

13. Ecker A. Some remarks about a varying character in the hands of humans / A. Ecker // Arch. Anthropol. 1875. Vol. 8. pp. 68–74.

14. Forstmeier W. Quantitative genetics and behavioural correlates of digit ratio in the zebra finch. Proc. Biol. Sci. / W. Forstmeier // The Royal Society. 2005. Vol. 272. pp. 2641–2649.

15. George R. Human finger types / R. George // Anat. Rec. 1930. Vol. 46. pp. 199–204.

16. Gil D. Male attractiveness and differential testosterone investment in zebra finch eggs / D. Gil, J. Graves, N. Hazon, A. Wells // Science. 1999. Vol. 286. pp. 126–128.

17. Gooderham K.L. Does 2D:4D predict fitness in a wild mammal? / K.L. Gooderham, A.I. Schulte-Hostedde // Can. J. Zool. 2012. Vol. 90. no. 1. pp. 93–100.

18. Kaswell A.S. The Meaning of the fingers / A.S. Kaswell, S. Drew // Ann. Improbable Res.– 2007. Vol.13. pp. 6–28.

19. Leoni B. Sexual dimorphism in metapodial and phalanges length ratios in the wood mouse / B. Leoni, L. Canova, N. Saino // Anat. Rec. 2005. Vol. 286. pp. 955–961.

20. Lipar J.L. Egg yolk layers vary in the concentration of steroid hormones in two avian species / J.L. Lipar, E.D. Ketterson, Jr.V. Nolan, J.M. Castro // Gen. Comp. Endocrinol. 1999. Vol.115. pp. 220–227.

21. Lombardo M.P. Digit Ratio in Birds / M.P. Lombardo, P.A. Thorpe, B.M. Brown, K. Sian // Anat. Rec. 2008. Vol. 291. pp. 1611–1618.

22. Lutchmaya S. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol / S. Lutchmaya, S. Baron-Cohen, P. Raggatt, R. Knickmeyer, J.T.Manning // Early Hum Dev. 2004. Vol.77. pp. 23–28.

23. Manning J.D. The mystery of female beauty / J.D. Manning, R.S. Trivers, D. Sigh, R. Rhornhill // Nature. 1999. № 399. pp. 214–215.

24. Manning J.T. Finger and toe ratios in humans and mice: implications for the aetiology of diseases influenced by Hox genes / J.T. Manning, M. Callow, P.E. Bundred // Med. Hypotheses.– 2003.– Vol. 60. pp. 340–343.

25. Manning J.T. The ratio of 2nd to 4th digit length and performance in skiing / J.T. Manning // J. of sports med. phys. fitness. 2002. Vol. 42. pp. 446–450.

26. Manning J.T. The ratio of 2nd to 4th digit length: A predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen / J.T. Manning, D. Scott, J. Wilson, D.I. Lewis-Jones // Hum. Reprod. 1998. Vol. 13. pp. 3000–3004.

27. McFadden D. Sex differences in the relative lengths of metacarpals and metatarsals in gorillas and chimpanzees / D. McFadden, M.S. Bracht // Horm. Behav. 2005. Vol. 47. pp. 99–111.

28. McFadden D. Relative lengths of fingers and toes in human males and females / D. McFadden, E. Shubel // Horm. Behav. 2002. Vol. 42. pp. 492–500.

29. Nelson E. Finger length ratios (2D:4D) in anthropoids implicate reduced prenatal androgens in social bonding / E. Nelson, S. Shultz // Am. J. Phys. Anthrop. 2010. Vol. 141.no. 3. pp. 395–405.

30. Peters M. Sex-specific finger-length patterns linked to behavioral variables: Consistency across various human populations / M. Peters, U. Tan, Y. Kang, L. Teixeira, M. Mandal // Perc. Mot. Skills. 2002. Vol. 94. pp. 171–181.

31. Reinisch J.M. Prenatal exposure to synthetic progestins increases potential for aggression in humans / J.M. Reinisch // Science. 1981. Vol. 211. pp. 1171–1173.

32. Roney J.R. Digit lengths and testosterone levels in Guinea baboons / J.R. Roney, J.C. Whitham, M. Leoni, A. Bellem, N. Wielebnowski, D. Maestripieri // Rel. Horm. Behav. 2004. Vol.45. pp. 285–290.

33. Rubolini D. Sexual dimorphism in digit length ratios in two lizard species / D. Rubolini, F. Pupin, R. Sacchi, A. Gentilli, M. Zuffi, P. Galeotti, N. Saino // Anat. Rec. 2006. Vol. 288. Part A. no. 5. pp. 491–497.

34. Ryan B.C. Intrauterine position effects / B.C. Ryan, J.G. Vandenbergh // Neurosci. Biobehav. Rev. 2002. Vol. 26. pp. 665–678.

35. Saal F.S. Sexual differentiation in litter bearing animals: Influence of sex of adjacent fetuses in utero / F.S. Vom Saal // J. Anim. Sci. 1989. Vol.67. pp. 1824–840.

36. Saal F.S. The intrauterine position phenomenon: Effects on physiology, aggressive behavior and population dynamics in house mice / F.S. Vom Saal, I.K. Flannelly, R. Blanchard, D. Blanchard // Biological perspectives on aggression New York: Alan R. Liss. 1984. pp. 135–179.

37. Saino N. Increased egg estradiol concentration feminizes digit ratios of male pheasants (Phasianus colchicus) / N. Saino, D. Rubolini, M. Romano, G. Boncoraglio // Naturwissenschaften. 2007. Vol. 94. no. 3. pp. 207–212.

38. Schwabl H. Yolk is a source of maternal testosterone for developing birds / H. Schwabl // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1993. Vol. 90. pp. 11446–11450.

39. Talarovicová A. Testosterone enhancement during pregnancy influences the 2D:4D ratio and open field motor activity of rat siblings in adulthood / A. Talarovicová, L. Krsková, J. Blazeková // J. Horm. Behav. 2009. Vol. 55. P. 235–239.

40. Yan R.H.Y. Digit ratio (2Dratio4D) differences between 20 strains of inbred mice / R.H.Y. Yan, M. Bunning, D.Wahlsten, P.L. Hurd // PloS one. 2009. Vol. 4. no. 6. pp. 5801.

41. Zheng Z. Developmental basis of sexually dimorphic digit ratios / Z. Zheng, M.J. Cohn // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2011. Vol. 108. no. 39. pp. 16289–16294.

42. Zhuang Y.H. Subcellular location of androgen receptor in rat prostate, seminal vesicle and human osteosarcoma MG-63 cells / Y.H. Zhuang, M. Blauer, A Pekki, P. Tuohimaa // J. Ster. Biochem. Mol. Biol. 1992. no. 41. pp. 693–696.

Рецензенты:

Слесарев С.М., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой биологии и биоэкологии Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск;

Терентюк Г.С., д.б.н., профессор кафедры анатомии человека Ульяновского государственного университета, г. Ульяновск.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 911.6

ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Жиренко Г.Н., Коваленко О.Ю., Овсянников Е.И.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: info@ncfu.ru

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках государственного задания СКФУ на выполнение НИР по теме «Пространственный анализ и геомоделирование этнодемографического и социально-экономического развития Северного Кавказа». Статья отражает основные положения исследований по проблемам народонаселения Северного Кавказа. Данная работа позволяет выявить закономерности и региональные особенности современной демографической ситуации в регионе, а также отразить причины и факторы которые будут определять дальнейшее демографическое развитие. Для выявления особенностей демографической ситуации по субъектам Северного Кавказа и проведения демографической типологии выполнен анализ изменений естественного и миграционного движения населения на четыре основных интервала, выбор которых был определён следующими факторами: периодом, когда сохранялись положительные показатели естественного прироста, период наступления естественной убыли населения, современным состоянием демографических процессов. В результате детального анализа демографических процессов на территории Северного Кавказа выделено 3 типа и 9 подтипов демографической ситуации.

Ключевые слова: демография, геодемографическая ситуация, сальдо миграции, естественная и механическая убыль (прирост)

GEODEMOGRAPHIC SITUATION IN THE NORTH CAUCASUS

Zhirenko G.N., Kovalenko O.Y., Ovsyannikov E.I.

North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: info@ncfu.ru

Work is performed with support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the SKFU state task for NIR performance on the subject «Spatial Analysis and Geomodelling of Ethnodemographic and Social and Economic Development of the North Caucasus». Article reflects basic provisions of researches on problems of the population of the North Caucasus. This work allows to reveal regularities and regional features of a modern demographic situation in the region, and also to reflect the reasons and factors which will define further demographic development. For detection of features of a demographic situation on subjects of the North Caucasus and carrying out demographic typology the analysis of changes of natural and migratory movement of the population on four main intervals which choice was determined by the following factors is made: the period when positive indicators of a natural increase, the period of approach of natural losses of the population, a current state of demographic processes remained. As a result of the detailed analysis of demographic processes 3 types and 9 subtypes of a demographic situation are allocated for territories of the North Caucasus.

Keywords: demography, geodemographic situation, balance migrations which are natural and mechanical losses (gain)

Российская Федерация уже долгое время пребывает в состоянии демографического кризиса, основными чертами которого являются депопуляция, повышенная смертность и демографическое старение населения. На рубеже тысячелетий в обществе происходило постепенное осознание негативных последствий суженного режима воспроизводства населения и потенциальных угроз нисходящей демографической динамики, которое привело к активизации мер демографической политики. Однако, несмотря на некоторое улучшение отдельных параметров демографического развития, наблюдавшееся в России в начале нового века, ближайшие десятилетия, по единогласному мнению специалистов, станут серьезным испытанием для демографической безопасности (устойчивости) нашей страны, что непременно потребует качественной корректировки государственной демографической политики.

Это имеет негативные тенденции и обостряет проблему демографической безопасности, как в целом в России, так и в большинстве её регионов. В этих условиях важным фактором снижения неблагоприятной демографической ситуации в стране является внешняя миграция [3].

На общем фоне демографической ситуации в России Северный Кавказ имеет свои специфические особенности. В течение длительного времени этот регион выделялся на общероссийском фоне относительно высоким приростом населения. Это сочеталось с традиционно высокой привлекательностью для мигрантов. Миграция практически всегда играла важную роль в формировании населения, но все же не была, как в настоящее время, единственным источником роста его численности. В связи со снижением рождаемости и повышением смертности с конца 1980-х происходит резкое снижение естественного прироста.

Вместе с тем Северный Кавказ отличается большим территориальным разнообразием демографической ситуации. Крайние значения ключевых показателей демографического развития отдельных субъектов существенно отклоняются от среднерос-

сийских значений. Каждому демографическому пространству соответствует своя специфическая система мероприятий демографической политики. Она должна быть достаточно стабильной в основных направлениях и относительно гибкой в частностях, чтобы своевременно реагировать на меняющиеся обстоятельства. В отличие от единой для всей страны демографической политики, которая должна носить стратегический характер, на региональном уровне тактические ее направления могут различаться по очередности осуществления мер и районам охвата. При разработке мероприятий демографической политики должно быть предусмотрено создание равных возможностей воспроизводства населения в пределах разных поселений и районов [1].

Лишь в привязке к конкретной территории можно проследить внутренние и внешние связи и факторы, влияющие на демографические процессы. Конкретность в решении вопросов демографического регулирования – непременное условие его эффективности. Поэтому на каждом территориальном уровне особое значение имеет типология демографических процессов по наиболее важным признакам.

Для выявления особенностей демографической ситуации по субъектам Северного Кавказа и проведения демографической типологии нами выполнен анализ изменений естественного и миграционного движения населения на четыре основных интервала, выбор которых был определён следующими факторами: периодом, когда сохранялись положительные показатели естественного прироста, период наступления естественной убыли населения, современным состоянием демографических процессов.

1989 год – период устойчивых показателей естественного прироста;

1993 год – период устойчивой естественной убыли;

2002 год, современное состояние демографических процессов.

2010 год период снижения естественной убыли населения и расширения ареала с положительным естественным приростом

Любая типология должна обеспечить возможности прогнозирования, а комплекс показателей, характеризующих тип, должен представлять собой определенное логически связанное целое. В нашем исследовании продолжительность естественной убыли выступает в качестве основного типологического признака. Характер естественного и миграционного прироста (убыли), а также индекс сходства возрастной структуры населения позволили выделить подтипы районов. Именно эти критерии позволили нам судить об усилении или ослаблении территориальных диспропорций в демографическом развитии [4].

Более детальный анализ демографических процессов позволил выделить на территории Северного Кавказа 3 типа и 9 подтипов демографической ситуации.

Первый тип – субъекты с сохраняющимися положительными показателями естественного прироста и роста численности, а также благоприятной возрастной структурой – относительно благополучная геодемографическая ситуация;

Второй тип – субъекты с отрицательным естественным приростом при положительном сальдо миграции с относительно медленно углубляющимися негативными тенденциями – неблагополучная геодемографическая ситуация;

Третий тип – территории с наиболее выраженной отрицательной динамикой показателей естественного и механического движения населения – кризисная геодемографическая ситуация.

Главной особенностью геодемографических процессов последних двух десятилетий является быстрая смена характера демографической ситуации, обусловленная резким изменением основных показателей естественного движения: рождаемости и смертности, деформации возрастной структуры населения, характера миграционных процессов и т.д.

Основной региональной особенностью формирования демографической ситуации населения на Северном Кавказе является усиление до 2009 года процесса естественной убыли как в целом, так и в отдельных его территориях.

Проведенная типология демографической ситуации по Северному Кавказу на уровне субъектов показала, что в 1989 г. все без исключения регионы Северного Кавказа относилось к числу благополучных. При этом на большей части территорий, в частности, это равнинное Предкавказье, рост численности населения обеспечивался за счёт естественного прироста и положительного сальдо миграции (подтип 1.1). В остальных субъектах (Дагестан, Чечня, Ингушетия), относящихся к подтипу 1.3 рост численности происходит в условиях миграционной убыли, сочетающейся с высоким естественным приростом.

К 1993 г. в условиях нарастания демографических тенденций в Ставропольском крае сложилась неблагоприятная демографическая ситуация, и к этому времени она отмечалась в равниной части Северного Кавказа: Краснодарском крае, Ростовской области, а также в республике Адыгея. Для

остальных регионов Дагестана, Ингушетии, Чечни, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, Северной Осетии была характерна благополучная демографическая ситуация.

В течение последующих 10 лет негативные тенденции в демографических процессах на Северном Кавказе активно нарастали.

В 2002 г. по характеру геодемографической ситуации Ставропольский край вошёл в число территорий с кризисной геодемографической ситуацией, аналогичная ситуация характерна также для Ростовской области, Краснодарского края и Адыгеи.

В начале XXI века на территории края проявился третий тип – кризисная гедемографическая ситуация. Этот тип в 2002 году стал доминирующим. Для него характерны наиболее резко выраженные критические показатели демографических процессов: самые низкие в крае показатели рождаемости, высокая смертность и максимальные показатели естественной убыли населения, отмечающиеся на протяжении длительного периода времени. На основной части этого ареала естественная убыль населения отмечается на протяжении 10 и более лет. Такой характер естественного движения населения привёл к значительной деформации возрастной структуры населения (удельный вес пенсионеров в 1,5 раза превышает долю трудоспособного населения) [3].

Важной особенностью демографических процессов в городах и районах является наличие среди них районов, имеющих самую высокую естественную убыль населения. Миграционные процессы для III типа характеризуются колебаниями показателя миграционного прироста от нулевой отметки и миграционной убыли до низкого миграционного прироста, но миграция не во всех городах и районах компенсирует естественную убыль населения [1].

В состав этой категории вошли районы и города с наиболее выраженной отрицательной динамикой демографических процессов. Они характеризуются наиболее критическими демографическими показателями: самыми низкими показателями рождаемости и высокими показателями смертности, а также максимальными показателями естественной убыли, отмечающимися на протяжении длительного отрезка времени. В целом на территории края этот геодемографический тип проявился впервые в 2002 году. Низкие показатели естественного прироста связаны в значительной мере с регрессивной возрастной структурой (доля населения старше трудоспособного возраста превышает 25 %).

2010 год отразил новый поворот хода демографических процессов. Демографическая политика, проводимая правительством России, хотя и ненадолго, но все-таки повернула вспять негативный ход демографических процессов. Основной закономерностью этого периода явилось сужение ареала депопуляции и увеличение доли городов и районов с I типом геодемографической ситуации. Изменили свои позиции в составе гедемографических типов также Карачаево-Черкесия, Кабардино-Балкария и Северная Осетия. В республиках сложилась неблагополучная геодемографическая ситуация. В то же время Дагестан, Чечня и Ингушетия на геодемографической карте Северного Кавказа устойчиво выделяются благополучными показателями [2].

Таким образом, общей тенденцией динамики демографической ситуации на Северном Кавказе на протяжении рассматриваемого периода является углубление кризисных явлений демографических процессов, сокращение ареала с I типом (относительно благоприятной геодемографической ситуацией) и интенсивный рост на протяжении 1990-х годов ареала со II типом (неблагополучной геодемографической ситуацией), а в начале XXI века – расширением ареала III типа – кризисная геодемографическая ситуация.

Реализация активной демографической политики актуальна для всех без исключения субъектов Северного Кавказа. Вместе с тем проведенная геодемографическая типология позволила расставить приоритеты осуществления тех или иных направлений и мероприятий демографического регулирования. Для территорий с «относительно благополучной» демографической ситуацией основными направлениями воздействия должны стать повышение рождаемости и снижение смертности, укрепление здоровья населения.

В субъектах с «относительно благополучной» демографической ситуацией требуется предотвращение миграционного оттока населения (в том числе за счет создания эффективных рабочих мест с высоким уровнем оплаты труда), снижение смертности и укрепление здоровья населения. Субъекты с «неблагополучной» демографической ситуацией испытывают необходимость в снижении смертности и укреплении здоровья населения, повышении рождаемости, предотвращении миграционного оттока. Для территорий с «кризисной» демографической ситуацией в первую очередь требуется существенное оздоровление социально-экономической обстановки по всем показателям.

Список литературы

1. АИС «Социально-экономический потенциал сельской местности полиэтнического Ставрополья» / В.С. Белозеров, Н.А. Щитова и др. – Ставрополь, 2008 – 32 с.

2. Демографический атлас Ставропольского края. О состоянии и тенденциях демографической ситуации в Ставропольском крае / В.С. Белозеров, Г.Н. Жиренко, О.Ю. Коваленко, Е.И. Овсянников, С.А. Мануйлова, А.Н. Панин, Р.А. Приходько. – Ставрополь, 2008. − 104 с.

3. Население России // Ежегодный демографический доклад: Институт народохозяйственного прогнозирования РАН / под ред. А.Г. Вишневского. − М., 2005−2007.

4. Официальный сайт Росстата. [Электронный ресурс]. – URL:http://www.gks.ru – (дата обращения: 03.12.12).

5. Журнал Народонаселение. [Электронный ресурс]. – URL:http://www.narodonaselenie.ru − (дата обращения: 20.09.12).

References

1. AIS «Social'no-e'konomicheskij potencial sel'skoj mestnosti polie'tnicheskogo Stavropol'ya» / V.S. Belozerov, N.A. Shhitova i dr. – Stavropol', 2008 32 p.

2. Belozerov V.S., Zhirenko G.N., Kovalenko O.Yu., Ovsyannikov E.I., Manujlova S.A., Panin A.N., Prixod'ko R.A. Demograficheskij atlas Stavropol'skogo kraya. O sostoyanii i tendenciyax demograficheskoj situacii v Stavropol'skom krae. – Stavropol', 2008. 104 p.

3. Naselenie Rossii//Ezhegodnyj demograficheskij doklad: Institut narodoxozyajstvennogo prognozirovaniya RAN / Pod red. A.G. Vishnevskogo. M., 2005−2007.

4. Oficial'nyj sajt Rosstata. [E'lektronnyj resurs]. URL:http://www.gks.ru – (data obrashheniya: 03.12.12).

5. Zhurnal Narodonaselenie. [E'lektronnyj resurs]. URL:http://www.narodonaselenie.ru − (data obrashheniya: 20.09.12).

Рецензенты:

Щитова Н.А., д.г.н., профессор кафедры экономической и социальной географии, Институт естественных наук, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь;

Лысенко А.В., д.г.н., доцент, профессор кафедры физической географии, Институт естественных наук, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 537.736:550.382.3(571.56 + 751.65)

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ОМУЛЕВСКОГО ПОДНЯТИЯ, СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ

Колесов Е.В., Иванов Ю.Ю., Ведерников И.Л.

ФГБУН «Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило» Дальневосточного отделения Российской академии наук, Магадан, e-mail: pal105@neisri.ru

Пермские отложения являются важным объектом для решения многих вопросов стратиграфии и тектоники Омулевского поднятия. Исследованы четыре разреза пермских осадочных отложений кипрейской, туринской и рогачевской свит в бассейне р. Таскан на Северо-Востоке России. Стратиграфическое положение и возраст свит обосновывается с помощью определений остатков брахиопод и двустворок. Отложения представлены алевролитами, аргиллитами и известняками, имеющими низкие величины магнитных параметров. Естественная остаточная намагниченность варьируется по разрезам в пределах 0,1–795·10^{-3} А/м, магнитная восприимчивость – от 2 до 640·10^{-6} ед. СИ. Магнитные минералы представлены магнетитами. В индуктивной намагниченности доминирует парамагнитная компонента. Аутигенные сульфиды железа (пирит) являются характерными минералами отложений и часто представлены фрамбоидами, перспективными для реконструкции условий седиментации. Характерное поведение магнитной восприимчивости, установленное в разрезах, позволяет провести более точное расчленение и взаимную стратиграфическую корреляцию отложений.

Ключевые слова: Пермь, магнитные свойства, кипрейская, туринская, рогачевская свиты, Омулевское поднятие

MAGNETIC PROPERTIES OF PERMIAN SEDIMENT FROM THE SOUTHERN OMULEVKA UPLIFT, NORTH-EAST RUSSIA

Kolesov E.V., Ivanov Y.Y., Vedernikov I.L.

North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n.a. N.A. Shilo, Far East Branch, Russian Academy Science, Magadan, e-mail: pal105@neisri.ru

Permian sediments are an important object for the solution of many problems of stratigraphy and tectonic of the Omulevka Uplift. Four Permian sections of Kiprey, Turin and Rogachev sedimentary Formations in the Taskan basin located on the North-East Russia were studied. Stratigraphic positions and age of the formations are determined on the basis of brachiopods and bivalves fossils. Deposits consist of siltstones, mudstones and limestones that have low values of magnetic parameters. The natural remanent magnetization of the sediments varies between 0,1–795·10^{-3} A/m, magnetic susceptibility –from 2 to 640·10^{-6} SI. Magnetic minerals are represented by magnetite. Induced magnetization dominated by the paramagnetic components. Authigenic iron sulfides (pyrite) are common minerals of sediments. Pyrite shows framboidal texture and is important for paleoenvironmental reconstruction. The characteristic distribution of the magnetic susceptibility along the sections allows more precise correlate of sediments.

Keywords: Permian, magnetic properties; Kiprey, Turin, Rogachev Formations, Omulevka uplift

Омулевское поднятие в тектоническом отношении представляет собой крупный горст, ограниченный со всех сторон разломами. На юге и юго-западе поднятие примыкает к Иньяли-Дебинскому синклинорию, на северо-западе частично скрыто под структурами Момо-Зырянского прогиба, на востоке через систему разломов граничит с Приколымским поднятием. В геологическом строении Омулевского поднятия принимают участие различные породы – от позднего протерозоя до поздней юры. Пермские отложения, играя подчиненную роль по сравнению с другими породами, тем не менее являются важным источником информации для решения многих вопросов стратиграфии и тектоники этой структуры. Отложения южной части Омулевского блока изучались В.Н. Зединым, Г.М. Сосуновым, В.М. Мерзляковым, О.Н. Омировым, В.И. Шпикерманом, Н.И. Караваевой. Итогом многолетних литолого-стратиграфических исследований явилось создание местной стратиграфической схемы для перми [3]. В то же время за исключением единичных работ [4, 5, 6] магнетизм пермских толщ юга Омулевского поднятия освещен недостаточно. Магнитные свойства горных пород широко используются для стратиграфических целей, в частности, для выделения дробных литологических единиц, корреляции отложений, определения источников сноса и условий осадконакопления.

Материалы и методы исследований

Исследованы четыре разреза перми, расположенные в бассейне р. Таскан (рис. 1).

Данные седиментологических, палеонтологических и геохимических исследований этих разрезов опубликованы в работе [2]. В настоящей статье приведены результаты изучения магнитных свойств пород.

Измерения естественной остаточной намагниченности (ЕОН, J_n) проведены на спин-магнитометре JR-5A (AGICO Ltd.) в СВКНИИ ДВО РАН и на двухосном криогенном магнитометре в Геофизическом институте университета Аляски (г. Фербенкс, США). Измерения магнитной восприимчивости (k) выполне-

ны на многофункциональном каппаметре MFK1-FA (AGICO Ltd.). Параметры магнитного гистерезиса измерены на автоматическом коэрцитиметре J-meter [1]. Анализ индуктивной намагниченности от температуры $J_i(T)$ выполнен на магнитных весах в поле индукции 500 мТл [1]. Скорость нагрева составляла 100°С в минуту. Исследования зависимости остаточной намагниченности насыщения от температуры проводились на терморокгенераторе JRT-Meter (КФУ) со скоростью нагрева 20°С до температуры 700°С. Для оценки стабильности ЕОН проведено размагничивание образцов переменным магнитным полем амплитудой 5, 10, 20, 40, 60 мТл на приборе LDA-3 (AGICO Ltd.). Вязкая компонента намагниченности оценена по анализу ЕОН после выдержки образцов в положениях «по полю» и «против поля» в течение 5–15 суток. Для обсчета результатов измерений использована программа «Remasoft».

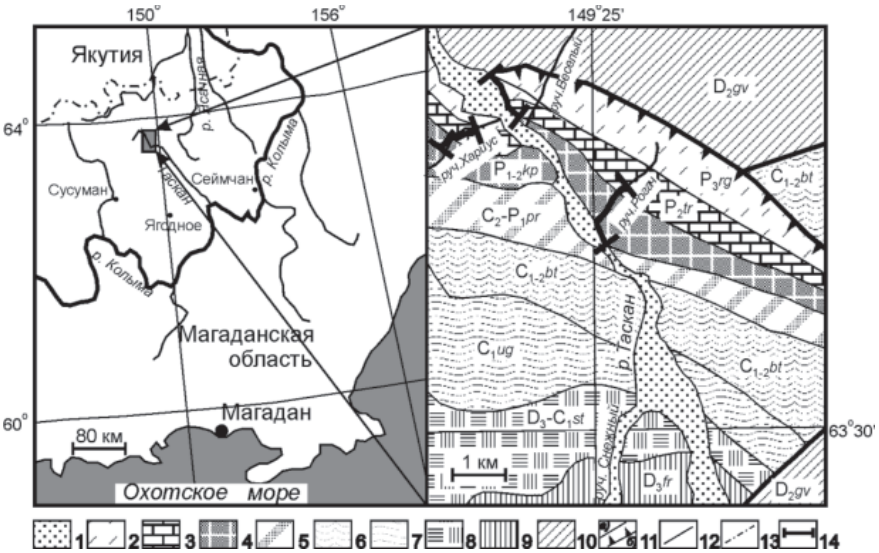


Рис. 1. Схема расположения разрезов:
1 – четвертичные отложения (Q); 2 – рогачёвская свита (P_3rg); 3 – туринская свита (P_2tr); 4 – кипрейская свита ($P_{1-2}kp$); 5 – прибавкинская свита (C_2-P_1pr); 6 – батьковская свита ($C_{1-2}bt$); 7 – угрюминская свита (C_1ug); 8 – стрелкинская свита (D_3-C_1st); 9 – породы франского яруса (D_3fr); 10 – породы живетского яруса (D_2gv); 11 – разрывные нарушения: а – сбросы и взбросы, б – надвиги; 12 – геологические границы; 13 – граница Магаданской области и Якутии; 14 – изученные разрезы

Стратиграфо-литологическая характеристика отложений

Исследованы отложения кипрейской, туринской и рогачевской свит, характеристика которых в сокращенном объеме приведена согласно работе [2].

Кипрейская свита согласно с постепенным переходом залегает на туффитах прибавкинской свиты среднего карбона – мунугуджакского надгоризонта нижней перми. Свита представлена в основном темно-серыми аргиллитами. В ее низах выделяется пачка флишоидного переслаивания аргиллитов и колымиевых известняков. Наблюдаются редкие слои (5–10 см) серых массивных известняков. На основании определений остатков брахиопод и двустворок свита отнесена к джигдалинскому – нижней части омолонского региональных надгоризонтов стратиграфической шкалы перми Северо-Востока России [2]. Мощность свиты около 300 м.

Туринская свита сложена ритмичным чередованием слоев светло-серых массивных колымиевых известняков, таких же известняков с биогенными текстурами и пачек зеленовато-серых аргиллитов. Микроструктура известняков с биогенными текстурами пелитоморфная, кристаллически-зернистая, комковатая. Мощности слоев известняков колеблются в пределах 10–50 см, аргиллитов – в основном 1–5 см, реже до 30 см. В средней части свиты выделяются две пачки (10 и 20 м) темно-серых аргиллитов. Немногочисленные остатки иноцерамоподобных двустворок свидетельствуют о принадлежности свиты к омолонскому надгоризонту средней перми (исключая его самую нижнюю часть) [2]. Мощность свиты около 120 м.

Рогачевская свита. Сложена почти исключительно черными массивными аргиллитами с ничтожно малым количеством обломочной примеси зерен кварца и полевых шпатов. Текстура пород массивная, реже – яснопятнистая за счет сгустков предположительно бактериального происхождения. Характерно присутствие раковин остракод (?) размером 0,1–0,2 мм в поперечнике. В породах довольно часто встречаются обломки призматического слоя раковин иноцерамоподобных двустворок. По всему разрезу свиты через 2–15 м по мощности в аргиллитах залегают приуроченные к определенным уровням караваеобразные тела известняка. Расстояние между этими образованиями по латерали 2–5 м, их диаметр – от 0,5 до 1,5 м. Известняк содержит 5–10% обломочных зерен кварца и полевых шпатов алевритовой размерности. Караваеобразные тела известняков не являются будинами, т.к. вмещающие аргиллиты (за исключением нескольких локальных зон) не несут следов динамометаморфических преобразований. Контакт известняка и прослоев раковинного слоя носит характер притыканий. Все это, видимо, говорит о биогенном (строматолитовом) происхождении известняков.

Для свиты в целом характерны глинисто-кремнистые конкреции эллипсоидальной или сферической формы от нескольких сантиметров до 30 см в поперечнике. Остатки колымиид, обнаруженные в породах, позволяют отнести свиту к гижигинскому-хивачскому горизонтам региональной шкалы (исключая самые верхи перми) [2]. Видимого контакта с вышележащими триасовыми породами в данном районе не наблюдалось. Общая мощность свиты 370 м.

Результаты исследований и их обсуждение

Магнито-минералогические исследования. Изучение состава минералов, отвечающих за магнитное состояние пород, проводилось с помощью термомагнитного анализа. Исследовалась зависимость индуктивной намагниченности $J_i(T)$ и остаточной намагниченности насыщения $J_{rs}(T)$ от температуры. Установлено четыре характерных типа кривых $J_i(T)$.

Первый тип кривых (рис. 2, а) характеризует отложения, в которых после прогрева практически не произошло изменений, графики кривых зависимости индуктивной намагниченности при двух нагревах практически повторяемы. Вогнутый характер кривых указывает на преобладание парамагнитных минералов. Кривые $J_i(T)$ второго типа (рис. 2, б) имеют также вогнутую форму. В отличие от первого типа кривые второго нагрева лежат ниже первого, что указывает на разрушение минералов. Для кривых третьего типа в процессе нагрева (рис. 2, в) отмечается рост J_i в интервале температур 420–450°С, фиксируя новообразование магнитного минерала (магнетита). Рост J_i обусловлен декомпозицией сульфида железа (пирита) [1]. После охлаждения намагниченность насыщения практически не увеличивается, указывая, что новообразованный магнетит неустойчив к нагреву. Для четвертого типа (рис. 2, г) кривых также характерен рост намагниченности в процессе первого нагрева в интервале температур 420–450°С. Но в этом случае образуются устойчивый магнетит и моноклинный пирротин, причем индуктивная намагниченность после нагрева увеличивается в десятки раз.

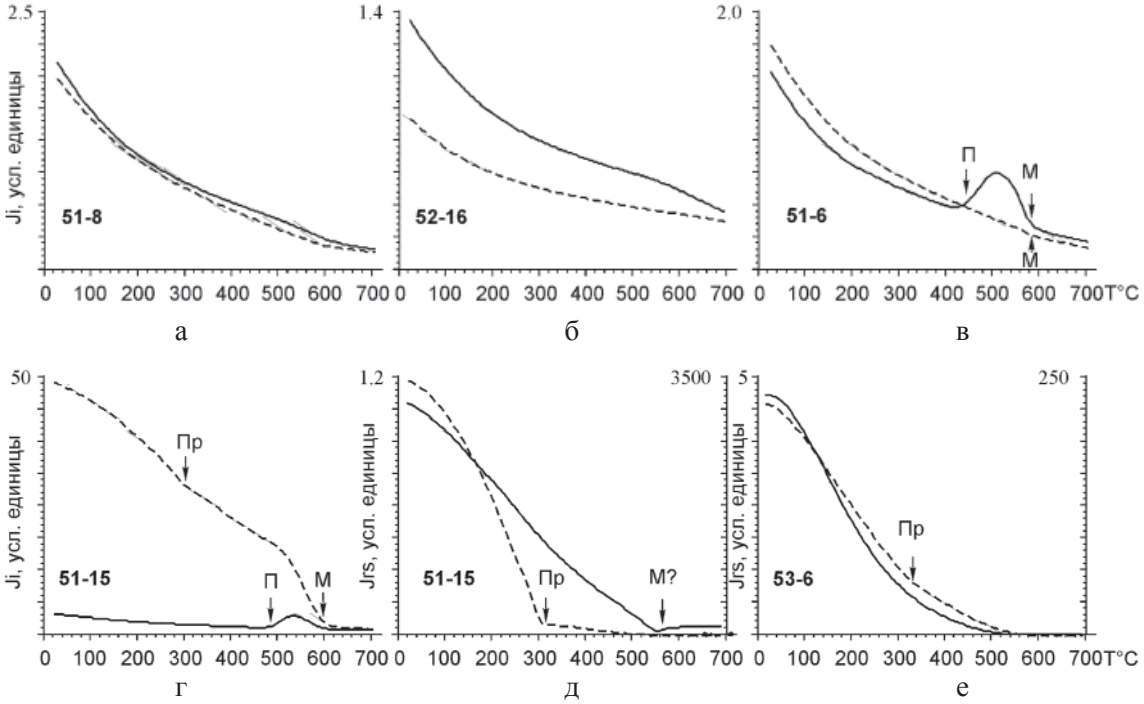


Рис. 2. Кривые зависимости индуктивной намагниченности (а–г) и остаточной намагниченности насыщения (д–е) от температуры. Цифрами обозначены номера образцов, сплошная (пунктирная) линия – кривые первого (второго) нагрева. П – пирит, Пр – пирротин, М – магнетит

На кривых зависимости остаточной намагниченности насыщения от температуры $J_{rs}(T)$ первого нагрева выделяется магнетит (рис. 1, д, е). При втором нагреве фиксируются новообразованные моноклинный пирротин и магнетит. Остаточная намагниченность насыщения после нагрева увеличивается в сотни и тысячи раз по сравнению с первоначальной величиной.

Сульфиды железа диагностируются оптическими методами в аншлифах. Они находятся часто в виде скоплений круглой формы (до 10 мк), представляющих фрамбоиды.

Магнитный гистерезис. Гистерезисные измерения образцов показывают, что кривые зависимости индуктивной намагниченности от прилагаемого поля (до 500 мТл) представляют прямые линии, не образуя петли, что свидетельствует о полном преобладании парамагнитных минералов, предположительно сульфидов и гидроокислов железа.

Стабильность ЕОН. В процессе размагничивания образцов переменным магнитным полем до 60 мТл разрушения намагниченности практически не происходит. Терморазмагничивание приводит к спаду намагниченности при температурах 400–600 °С, при этом направления намагниченности становятся часто хаотичными из-за помех, вызванных новообразованными магнитными минералами.

Магнитные свойства. Магнитные параметры отложений сведены в таблице. Естественная остаточная намагниченность свит во всех разрезах обладает низкими значениям, за исключением отложений кипрейской свиты разреза Разгуляй, где они варьируются в широких пределах – от менее единицы до $795 \cdot 10^{-3}$ А/м. В разрезе Рогач значения величин ЕОН кипрейских отложений менее единицы 10^{-3} А/м. Во всех остальных разрезах туринской и рогачевской свит средние величины ЕОН составляют первые единицы 10^{-3} А/м. Фактор Q почти всех изученных отложений редко превышает единицу. Контрастным поведением и высокими значениями фактора Q отличаются породы кипрейской свиты разреза Разгуляй, повышенными значениями этого параметра характеризуются также отложения туринской свиты.

Магнитные свойства пород

Свита	J_n, 10^{-3} А/м От–до (среднее)	k, 10^{-6} ед. СИ От–до (среднее)	Фактор Q От–до (среднее)
Разрез Рогач			
Кипрейская	0,10–0,90 (0,37)	103,08–597,40 (261,54)	0,02–0,14 (0,04)
Разрез Веселый			
Кипрейская	0,60–4,60 (1,67)	81,00–1342,0 (406,72)	0,03–0,55 (0,12)
Туринская	1,50–8,80 (3,57)	80,00–207,08 (145,84)	0,24–1,26 (0,63)
Рогачевская	0,25–9,40 (3,30)	243,54–542,30 (353,82)	0,01–0,79 (0,23)
Разрез Разгуляй			
Кипрейская	0,2–795,0 (166,00)	113,13–540,51 (295,27)	0,01–71,63 (17,26)
Туринская	3,81–7,54 (5,56)	75,42–138,27 (93,02)	1,11–2,50 (1,57)
Рогачевская	0,60–5,60 (2,82)	62,85–339,40 (192,74)	0,04–0,75 (0,40)
Разрез Хариус			
Туринская	0,25–2,80 (1,13)	2,05–140,00 (47,73)	0,34–1,86 (1,07)
Рогачевская	1,00–15,30 (4,10)	100,00–1590,00 (640,28)	0,02–0,33 (0,20)

Распределение величин магнитной восприимчивости (k) носит закономерный характер. В двух разрезах (Веселый, Разгуляй), в которых вскрыты все три свиты, на фоне пониженных величин k в отложениях туринской свиты отчетливо выделяются более высокие значения k в породах кипрейской и рогачевской свит (рис. 3).

Характерное поведение магнитной восприимчивости в этих разрезах позволяет расчленить их по этому параметру и провести более точную корреляцию с другими, рядом расположенными разрезами. Именно такая корреляция представлена на рис. 3. Исходя из того, что величины магнитных параметров связаны с определенными стратиграфическими уровнями и их распределение по вертикали прослеживается по латерали, можно предполагать, что они (магнитные параметры) обусловлены, по-видимому, седиментационными процессами. Наличие фрамбоидального пирита указывает на бескислородные условия на дне бассейна [10]. Размер фрамбоидов и частота их встречаемости имеют важное значение при реконструкции седиментационной среды, в частности, на границе перми и триаса [7, 8, 9, 11].

Выводы

1. Породы, слагающие кипрейскую, рогачевскую и туринскую свиты являются слабомагнитными.

2. Намагниченность связана с однодоменным магнетитом, диагностика которого термомагнитным методом сильно затруднена в связи со значительными содержаниями гидроокислов и сульфидов железа.

3. Магнитная восприимчивость является важным параметром при региональной корреляции одновозрастных отложений.

4. Наличие фрамбоидов предполагает, что морфологические исследования пирита являются перспективными для реконструкции условий седиментации.

Исследования частично поддержаны грантом РФФИ № 11-05-00053.

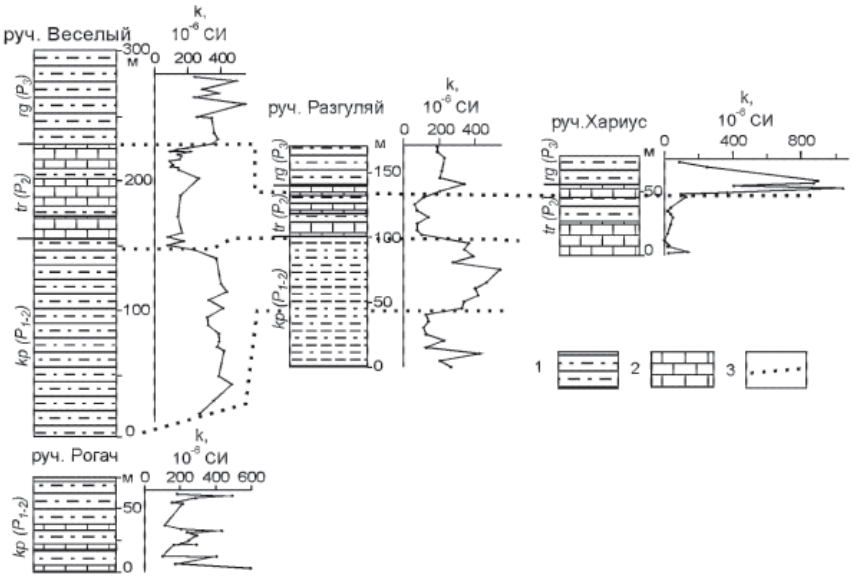


Рис. 3. Схема корреляции разрезов:
1 – алевролиты и аргиллиты; 2 – известняки; 3 – линии петромагнитной корреляции.
Свиты: rg (P_3) – рогачевская, tr (P_2) – туринская, kp (P_{1-2}) – кипрейская

Список литературы

1. Буров Б.В., Нургалиев Д.К., Ясонов П.Г. Палеомагнитный анализ / под. ред. В.П. Боронина. – Казань: Изд-во КГУ, 1986. – 167 с.
2. Бяков А.С., Колесов Е.В., Ведерников И.Л. Предварительные результаты изучения пермских отложений юга Омулевского блока (Северо-Восток Азии) // Геология, география и биологическое разнообразие Северо-Востока России: тезисы докл. Дальневост. регион. конф. (Магадан, 28-30 нояб. 2006 г.). – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. – С. 71–75.
3. Караваева Н.И. К стратиграфии карбона и перми юго-западной части Омулевского поднятия // Докембрий и палеозой Северо-Востока СССР: тезисы докл. межведомственного стратигр. совещ. по докембрию и палеозою Северо-Востока СССР. – Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1974. – С. 137–139.
4. Колесов Е.В. Палеомагнетизм палеозоя Омулёвского поднятия (Северо-Восток Азии). – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004. – 79 с.
5. Колесов Е.В. Магнитостратиграфия палеозоя Северо-Востока России. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2010. – 161 с.
6. Минюк П.С., Колесов Е.В., Стоун Д., Иванов Ю.Ю. Предварительные результаты палеомагнитных исследований палеозойских отложений Омулевского поднятия, Северо-Восток Азии // Палеомагнитные и магнитные исследования горных пород на Северо-Востоке России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. – С. 31–40.
7. Dustira A.M., Wignall P.B., Joachimski M., Blomeier D., Hartkopf-Fröder C., Bondм D.P.G. Gradual onset of anoxia across the Permian–Triassic Boundary in Svalbard, Norway // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2013. – Vol. 374. – P. 303–313.
8. Nielsen J. K., Shen Y. Evidence for sulfidic deep water during the Late Permian in the East Greenland basin // Geology. – 2004. Vol. 32. – P. 1037-1040.
9. Shen W., Lin Y., Xu L., Li J., Wu Y., Sun Y. Pyrite framboids in the Permian–Triassic boundary section at Meishan, China: Evidence for dysoxic deposition // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2007. – Vol. 253. – P. 323–331.
10. Wilkin R.T., Barner H.L. Formation processes of framboidal pyrite // Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1997. – Vol. 61. – P. 323–338.
11. Wignall P.B., Newton R., Brookfield M. E. Pyrite framboid evidence for oxygen-poor deposition during the Permian–Triassic crisis in Kashmir // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2005. – Vol. 216, № 3–4. – P. 183–188.

References

1. Burov B.V., Nurgaliev D.K., Jasonov P.G. Paleomagnitnyjj analiz / [pod. red. V.P. Boronina]. Kazan: izd-vo KGU, 1986. 167 p.
2. Bjakov A.S., Kolesov E.V., Vedernikov I.L. Predvaritel`nye rezul`taty izuchenija permskikh otlozhenijj juga Omulevskogo bloka (Severo-Vostok Azii) // Geologija, geografija i biologicheskoe raznoobrazie Severo-Vostoka Rossii: tezisy dokl. Dal`nevost. region. konf. (Magadan, 28-30 nojab. 2006 g.). Magadan: SVNC DVO RAN, 2006. pp. 71–75.
3. Karavaeva N.I. K stratigrafii karbona i permi jugo-zapadnojj chasti Omulevskogo podnjatija // Dokembrijj i paleozojj Severo-Vostoka SSSR: tezisy dokl. mezhvedomstvennogo stratigr. sovehh. po dokembriju i paleozoju Severo-Vostoka SSSR. Magadan: SVKNII DVNC AN SSSR, 1974. pp. 137–139.
4. Kolesov E.V. Paleomagnetizm paleozoja Omuljovskogo podnjatija (Severo-Vostok Azii). Magadan: SVKNII DVO RAN, 2004. 79 p.
5. Kolesov E.V. Magnitostratigrafija paleozoja Severo-Vostoka Rossii. Magadan: SVNC DVO RAN, 2010. 161 p.
6. Minjuk P.S., Kolesov E.V., Stoun D., Ivanov JU.JU. Predvaritel`nye rezul`taty paleomagnitnykh issledovanijj paleozojjskikh otlozhenijj Omulevskogo podnjatija, Severo-Vostok Azii // Paleomagnitnye i magnitnye issledovanija gornykh porod na Severo-Vostoke Rossii. Magadan: SVKNII DVO RAN, 2001. pp. 31–40.
7. Dustira A.M., Wignall P.B., Joachimski M., Blomeier D., Hartkopf-Fröder C., Bondм D.P.G. Gradual onset of anoxia across the Permian–Triassic Boundary in Svalbard, Norway // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2013. Vol. 374. pp. 303–313.
8. Nielsen J. K., Shen Y. Evidence for sulfidic deep water during the Late Permian in the East Greenland basin // Geology. 2004. Vol. 32. pp. 1037–1040.
9. Shen W., Lin Y., Xu L., Li J., Wu Y., Sun Y. Pyrite framboids in the Permian–Triassic boundary section at Meishan, China: Evidence for dysoxic deposition // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2007. Vol. 253. pp. 323–331.
10. Wilkin R.T., Barner H.L. Formation processes of framboidal pyrite // Geochimica et Cosmochimica Acta. 1997. Vol. 61. pp. 323–338.
11. Wignall P.B., Newton R., Brookfield M. E. Pyrite framboid evidence for oxygen-poor deposition during the Permian–Triassic crisis in Kashmir // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 2005. Vol. 216, no. 3–4. pp. 183–188.

Рецензенты:

Бяков А.С., д.г.-м.н., заведующий лабораторией стратиграфии и тектоники ФГБУН «Северо-Восточный комплексный, научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило» ДВО РАН, г. Магадан;

Палымский Б.Ф., д.г.-м.н., главный научный сотрудник лаборатории стратиграфии и тектоники, ФГБУН «Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило» ДВО РАН, г. Магадан.

Работа поступила в редакцию 14.04.2013.

УДК 551.1/.4

КАРСТ РАЙОНА ПОЛАЗНЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Мещерякова О.Ю.

Естественнонаучный институт Пермского государственного национального исследовательского университета, Пермь, e-mail: olgam.psu@gmail.com

В статье рассмотрены особенности карстового процесса на территории Полазненского месторождения нефти, расположенного на берегу Камского водохранилища в Пермском крае. Здесь отмечаются интенсивные нефтегазопроявления, а на поверхности грунтовых вод обнаружена линза нефти, которая является источником загрязнения водохранилища. Подтверждением этого является разгрузка в виде родников прозрачной опалесцирующей жидкости с сильным запахом в период межени. Механизм нефтяного загрязнения подземных вод на данной территории носит специфический характер, обусловленный, в первую очередь, высокой закарстованностью массива, в связи с чем изучение карста района явилось первоочередной задачей. В статье рассмотрены геологические, тектонические, гидрогеологические особенности массива, определяющие особенности карстообразования, которые обусловили стратегию борьбы с нефтяным загрязнением.

Ключевые слова: карст, Полазненское месторождение нефти, гидрогеология

THE KARST OF POLAZNA OIL DEPOSIT IN THE PERM REGION

Mescheryakova O.Y.

Institute of Natural Sciences of Perm State University, Perm, e-mail: olgam.psu@gmail.com

The paper describes the features of karst processes on the territory of Polazna oilfield, located on the banks of the Kama Reservoir in the Perm region. The area has extensive oil and gas shows, and the lens of oil is found on the groundwater surface, which is a source of pollution of the reservoir. Proof of this is to offload as springs transparent opalescent liquid with a strong odor during low-water periods. The mechanism of oil contamination of groundwater in the area is specific, due, primarily, high karst massif, in this connection the study of karst area was a priority. The article describes the geological, tectonic, hydrogeological features which defining features of karst, which set a strategy to combat oil pollution.

Keywords: karst, Polazna oil deposit, hydrogeology

Полазненское месторождение нефти и газа было открыто в 1937 г., введено в разработку разведочными скважинами в 1939 г. Оно расположено в Добрянском районе Пермского края, севернее п. Полазна (рис. 1).

Рис. 1. Обзорная карта района работ

На территории месторождения, расположенного в районе развития сульфатного карста на берегу Камского водохранилища, остро стоит проблема загрязнения гидросферы – с начала 70-х годов XX века здесь отмечаются интенсивные нефтегазопроявления, а на поверхности грунтовых вод обнаружена линза нефти, которая является источником загрязнения водохранилища. Подтверждением этого является разгрузка в виде родников прозрачной опалесцирующей жидкости с сильным запахом в период межени. После смешивания с водами водохранилища происходит выпадение темных нефтепродуктов.

Механизм нефтяного загрязнения подземных вод на данной территории носит специфический характер, обусловленный, в первую очередь, высокой закарстованностью массива, в связи с чем, изучение карста района явилось первоочередной задачей.

На территории Пермского края геологические процессы, обусловливающие карстовые явления, контролируются литологическими комплексами, которые участвуют в строении наиболее крупных тектонических структур региона: Восточно-Европейской платформы, Предуральского краевого прогиба и Уральской складчатой системы. Сочетание литологических комплексов и глобальных тектонических структур определяет меридиональную зональность обстановок развития карстового процесса.

В тектоническом отношении исследуемый участок приурочен к сводовой северо-восточной части Краснокамско-Полазненского вала [11], расположенного вдоль северо-восточного борта Пермско-Башкирского свода. Полазненское поднятие осложняет западную часть Межевской валообразной зоны, представляя собой асимметричную брахиантиклиналь. Полазненское поднятие, на котором расположен изучаемый участок, наиболее приподнято по пермским отложениям, что способствует развитию карстового процесса. В целом геологический разрез территории представлен двумя крупными структурными комплексами: фундаментом и осадочным чехлом [11].

Отложения четвертичной системы представлены комплексом осадков аллювиального, элювиально-делювиального и флювиогляциального происхождения мощностью от 1 до 50 м. Мощность и состав покровных четвертичных отложений имеют большую значимость при развитии карста. Согласно классификации карста по характеру покровных отложений [7], на данной территории главным образом развиты среднеевропейский, камский и русский типы карста. Средненеземноморский и кавказский типы карста развиты локально. Карстовые процессы развиты в четвертичных, обвально-карстовых и пермских отложениях.

Обвально-карстовые отложения, в которые вовлечены и соликамские отложения, представлены кавернозными известняками и доломитами. В их основании залегают гипсы и ангидриты за исключением участков, сильно разрушенных карстовыми процессами [1; 13; 15]. Нередко эти отложения заполняют древние карстовые депрессии, образованные в отложениях иренского горизонта [1].

Соликамский горизонт сложен толщей трещиноватых мергелей и кавернозных известняков. Соликамские отложения сильно трещиноваты. Их вскрытая мощность изменяется в пределах от 40 до 75 м.

Кунгурский ярус образует основную толщу карстующихся пород, к которым относится карбонатно-сульфатная толща, залегающая с перерывом на подстилающих артинских породах [13]. Ярус представлен в основном терригенными, карбонатными и галогенными отложениями. В составе кунгруского яруса выделены два горизонта: иренский – верхний, соответствующий иренской, поповской и кошелевской свитам, и филипповский – нижний, соответствующий филипповской и лекской свитам [1]. Иренский горизонт представлен полным комплексом осадков, расчлененных на 7 пачек, из которых четыре нечетных (лунежская, демидковская, шалашнинская, ледяно-пещерская) состоят из ангидритов и гипсов с прослоями доломитов и глин, а четные (тюйская, елкинская, неволинская) – из доломитов и доломитизированных известняков [4]. Характерными особенностями сульфатных пачек являются их трещиноватость и относительная чистота пород. Эти свойства обусловили их высокую закарстованность [1]. Мощность горизонта, как правило, составляет 50 м, иногда достигая 80 м.

Филипповский горизонт сложен известняками и доломитами. Мощность – 60–80 м. Филипповские отложения из-за их перекрытия отложениями иренского горизонта карстовыми процессами не затронуты, также как и отложения артинского яруса [1].

Таким образом, массив сильно загипсован, мощность гипсово-ангидритовой толщи иренского горизонта достигает 80 м, а покровные отложения либо отсутствуют, либо имеют незначительную толщину. Карст типично сульфатный.

Полазненское месторождение расположено на восточной окраине Восточно-Русского сложного бассейна пластовых

вод и приурочено к границе Уфимского и Камского гидрогеологических районов. Согласно гидрогеохимическому районированию, изучаемая территория расположена на стыке зон сульфатно-натриевых, кальциево-натриевых и натриево-кальциевых вод и сульфатно-кальциевых вод. Для территории характерна четкая вертикальная гидрогеохимическая зональность.

В геолого-гидрогеологическом разрезе зоны активного водообмена месторождения выделяются 3–4 водоносных горизонта. К зоне активного водообмена, в пределах которой проявляется карст, приурочены четвертичный, соликамский и иренский водоносные горизонты и комплексы. Различная глубина залегания относительно базиса эрозии, неоднородная трещиноватость и закарстованность иренских гипсов, известняков и доломитов обусловили их неравномерную обводненность. Сплошная обводненность отмечается в зоне подпора Камского водохранилища и долинах рек [4].

Верховодка имеет локальное распространение, залегает на местном водоупоре и приурочена к элювиально-делювиальным пескам, суглинкам и супесям. Питание осуществляется атмосферными осадками и талыми водами, область питания совпадает с областью ее распространения, а разгрузка происходит частично в нижележащие горизонты, частично – в водохранилище [13].

Водоносный комплекс четвертичных аллювиальных отложений развит по берегам Камского водохранилища; основными водоносными породами являются пески, галечники, суглинки, известняковая и доломитовая брекчия. Комплекс обводнен спорадически. Мощность водонасыщенной части не превышает 1–1,5 м. Отложения обладают высокой водообильностью. Воды имеют свободное зеркало, и лишь местами создается местный напор. Глубина залегания колеблется от 0,3 до 15–20 м [2]. Химический состав подземных вод гидрокарбонатно-кальциевый, сулъфатно-гидрокарбонатно-кальциевый со значительными колебаниями минерализации от 0,2 до 2,1 г/л. Питание комплекса происходит за счет инфильтрации, поступления трещинно-карстовых вод с коренного берега и подпора Камским водохранилищем [2, 13, 15].

Трещинно-карстовые воды соликамского горизонта преимущественно сульфатно-кальциевые с минерализацией до 3,0–3,5 г/л. В береговой части Камского водохранилища данные отложения выходят на поверхность и интенсивно закарстованы, что приводит к дренированию вышележащих толщ, нарушению их изолирующих свойств и появлению в соликамских отложениях безводных участков. Выпадающие атмосферные осадки, не создавая поверхностного стока, почти полностью инфильтруются, питая водоносный комплекс иренских отложений [2, 15].

Различная полоса залегания относительно базиса эрозии, неоднородная трещиноватость и закарстованность иренских гипсов, известняков и доломитов обусловили неравномерную обводненность *иренского водоносного комплекса*. Сплошная обводненность отмечается в зоне подпора Камского водохранилища и долинах рек. На водоразделах карстовые воды приурочены к ограниченным по площади трещиноватым закарстованным зонам [4]. В верхних пачках иренского горизонта зафиксирован горизонт трещинно-карстовых вод, который обычно имеет сульфатно-кальциевый состав с повышенной минерализацией, достигающей 1,5–3,0 г/л. Выдержанность по разрезу сульфатных пачек иренского горизонта свидетельствует о повсеместном развитии сульфатно-кальциевых карстовых вод [1; 2; 15].

Воды филипповских отложений относятся к сульфатно-хлоридному и хлоридно-сульфатному типам с минерализацией 2,5–4,5 г/л. Воды более высокой минерализации (10,6–18,4 г/л) с повышенным содержанием хлоридов (7,2–10,1 г/л), встреченные в отдельных скважинах, отражают, по всей вероятности, скрытую разгрузку вод глубоких горизонтов [14].

Водоносный комплекс отложений ассельско-артинского ярусов сложен песчаниками, аргиллитами с прослоями и линзами конгломератов, известняков и мергелей. Водоносными являются прослои и линзы конгломератов, песчаников, реже алевролитов, мергелей и известняков. В верхней, наиболее трещиноватой части пород развиты трещинно-грунтовые, а ниже – напорные и безнапорные трещинно-пластовые и трещинно-карстовые воды [2]. Здесь развиты воды сульфатно-хлоридно-натриево-кальциевого состава с минерализацией от 40 до 270 г/л.

При карстообразовательном процессе большое значение имеет характер агрессии вод, которые вызывают карстообразование. На исследуемой территории преимущественное значение имеет сульфатная агрессия. Гипсовый карст приурочен к участкам наиболее активной циркуляции агрессивных по отношению к сульфату кальция подземных вод.

Развитие карста в этом районе предопределяется движением воды в карстующемся массиве. Здесь зона активного движения карстовых вод даже опускается ниже русел крупных рек. Поддолинные карстовые потоки, выщелачивая гипсы лунежской

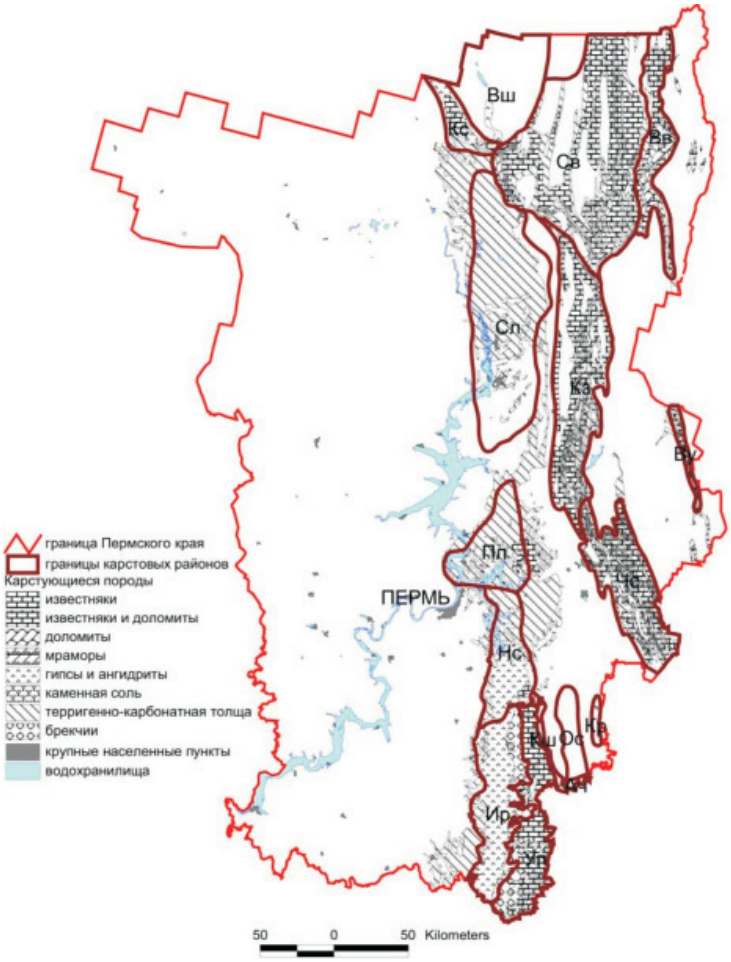
пачки, образовали крупные карстовые полости, выполненные обломочным материалом или движущейся водой [1].

Карстующиеся породы залегают в зонах вертикальной нисходящей циркуляции карстовых вод, периодического колебания уровня карстовых вод и горизонтальной циркуляции карстовых вод (III тип гидродинамического профиля по Г.А. Максимовичу [7]. При этом мощность первых двух, в которых в основном и формируются в настоящее время карстовые полости, незначительная по мощности и достигает на отдельных участках 20 м [5].

Основная масса пустот располагается в зоне горизонтальной циркуляции карстовых вод, поэтому на участках приводораздельного и водораздельного пространства относительные глубины, на которых расположены полости, составляют 50–60 м. Лишь единичные формы встречены на глубинах 30–40 м. Последнее говорит о том, что карстово-суффозионный процесс начал распространяться вверх. Активизация карстово-суффозионного процесса способствует не только формированию новых полостей, но и освобождению старых от заполнителя и увеличению их объема за счет растворения породы [12].

Создание в 1954 г. Камского водохранилища вызвало подъем уровня воды в реке на 20–22 м, следовательно, на столько же метров уменьшилась мощность зоны вертикальной нисходящей циркуляции и увеличилась мощность зоны горизонтальной циркуляции [13]. Подпор отразился на режиме подземных вод побережья. Наполнение весной до проектной отметки и сработка уровня зимой на 6–8 м обеспечивают изменение гидродинамической зональности карстовых вод и периодическое поступление в массив слабоминерализованных вод. Поскольку зона горизонтальной циркуляции увеличивается на 20 м, то естественно, что и процессы растворения и выщелачивания возобновятся с новой силой. Особенно интенсивно они происходят в верхней 6–8-метровой толще карстовых вод. Происходит омоложение старых и возникновение новых карстовых форм [11].

Исследуемая территория, согласно классификации К. А. Горбуновой, принадлежит к Полазненскому участку Полазненского карстового района преимущественно гипсового и карбонатно-гипсового карста [4]. Он занимает левобережье Камского водохранилища в окрестностях пос. Полазна (рис. 2).



Карстовые районы:
Кс – Ксенофонтовский,
Вш – Вишерский,
Св – Средневишерский,
Вв – Верхневишерский,
Сл – Соликамский,
Кз – Кизеловский,
Ву – Верхнеусьвинский,
Пл – Полазненский,
Чс – Чусовской,
Нс – Нижнесылвинский,
Ир – Иренский,
Кш – Кишертский,
Уп – Уфимского плато,
Ос – Осинцевский,
Ач – Ачитский,
Кр – Кордонский

Рис. 2. Карта карстующихся пород и карста Пермского края (по К.А. Горбуновой)

По характеру рельефа карст исследуемой территории горный; по климатическим характеристикам – карст умеренного климата. Эти условия говорят о том, что в данном районе преобладают отрицательные формы карста [7].

Отличительной чертой Полазненского поднятия является одна из самых высоких закарстованностей: некоторые микроплощади не имеют себе равных в Пермском крае [1, 6]. Значительная приподнятость территории над местным базисом эрозии (до 125 м) и трещиноватость пород способствуют развитию карста. Наибольшая закарстованность (до 1056–1072 воронок на 1 км^2) приурочена к прибортовым участкам водохранилища у д. Бесово и северо-западнее д. Мохово (рис. 1) [13]. Средняя плотность составляет 60 карстовых форм/км^2, но на некоторых микроплощадках она достигает 500–1000. На участке встречаются карры, карстовые рвы, котловины, овраги, сухие речки и озера [4].

Наиболее опасными в смысле образования провалов являются участки склонов долин р. Полазны и р. Камы, где глубина до зоны горизонтальной циркуляции составляет не более 25–30 м. Если на склоне коэффициент закарстованности – 0,186, а количество воронок на км^2 достигает 270, то на водораздельной части эти величины соответственно равны 0,036–0,004 и 17–30 [12]. По данным бурения коэффициент внутренней закарстованности составляет от 4 до 59 %, в среднем для толщи – 21 %.

Районированием территории исследования занималась К.Г. Бутырина (1968), которой в пределах Полазненского карстового района были выделены 11 карстовых участков общей площадью 4 тыс. км^2. В пределах Полазненского карстового участка были выделены 6 карстовых полей: Константиновское, Моховское, в районе деревень Верхняя и Нижняя Задолгая, у пос. Полазна, у деревни В. Полазна и долины р. Полазна и ее притоков.

Территория Полазненского месторождения приурочена к Моховскому карстовому полю Полазненского карстового участка, которое в геоморфологическом отношении является приподнятой слаборолнистой равниной, круто обрывающейся к водохранилищу и полого спускающейся к заливу. Наибольшая мощность покровных отложений наблюдается к юго-западу от линии Мохово-Заборье, а к берегам залива и водохранилища резко уменьшается, в соответствии с этим карст поля относится преимущественно к русскому и подэлювиальному типам, а над скальными берегами водохранилища развивается голый и задернованный карст. Карст Моховского поля представлен преимущественно воронками различной формы и величины. Средняя плотность карстовых форм – 77 форм/км^2 [1].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что рассматриваемый участок имеет ряд особенностей, обусловленных развитием карста: практически полное отсутствие поверхностного стока, сильная трещиноватость пород, литологический состав, гидрогеологические условия, тесная гидродинамическая связь подземных вод с уровнем водохранилища и др. Все это привело к тому, что исследуемый участок имеет низкую степень защищенности от проникновения различных видов загрязнения с поверхности в глубь массива, что и обусловило формирование нефтяной линзы на поверхности грунтовых вод [9]. Вследствие высокой закарстованности инфильтрация дождевых и талых вод, а также различных загрязнителей, через массив происходит практически беспрепятственно.

При наличии закарстованных пород механизм загрязнения водохранилища имеет достаточно сложный характер и требует специальных методов для реализации природоохранных мероприятий, в связи с чем был предложен комплекс методов очистки. В первую очередь, необходимо откачать нефть из линзы без забора воды, для чего была разработана, опробована и запатентована специальная установка [8, 14]. Далее для очистки подземных вод ниже водонефтяного контакта разработан и запатентован микробиологический метод. Для этого выделен консорциум аборигенных активизированных микроорганизмов, отобранных из подземных вод месторождения [10].

Таким образом, при разработке природоохранных мероприятий для получения оптимальных результатов необходимо учитывать протекающие на данной территории карстовые процессы.

Работа подготовлена при поддержке гранта РФФИ 12-05-31130 и программы «Поддержка научно-педагогических кадров России 2009-2013» № 14.B37.21.0603.

Список литературы

1. Бутырина К.Г. Гипсовый карст центральной части Пермской области: дис. ... канд. геогр. наук. – Пермь, 1968.

2. Гидрогеология СССР. Том XIV. Урал. Редактор В. Ф. Прейс. – Уральское территориальное геологическое управление. – М.: Недра, 1972. – 648 с.

3. Горбунова К.А, Максимович Н.Г. Техногенное воздействие на закарстованные территории Пермской области // География и природные ресурсы. – 1991. – № 3. – С. 42. – http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/ng_0122.html

4. Горбунова К.А., Андрейчук В.Н., Костарев В.П., Максимович Н.Г. Карст и пещеры Пермской области. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992. – 200 с.

5. Катаев В.Н., Максимович Н.Г., Мещерякова О.Ю. Типы карста Пермского края. – Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2013. – Вып. 1. – С. 56–66. – http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2013/0398.pdf

6. Максимович Г. А., Горбунова К. А. Карст Пермской области. – Пермь, 1958. – 183 с.

7. Максимович Г. А. Основы карстоведения. – Пермь, Пермское книжное изд-во, 1963. – Т. 1. – 446 с. – http://nsi.psu.ru/cave/bibl.html.

8. Максимович Н.Г. Теоретические и прикладные аспекты использования геохимических барьеров для охраны окружающей среды // Инженерная геология. – 2010. – № 3. – С. 20–28. – http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2010/0367.pdf.

9. Максимович Н.Г., Мещерякова О.Ю. Методы борьбы с нефтяным загрязнением на закарстованных берегах водохранилищ // Экология урбанизированных территорий. – 2009. – № 4. – С. 55–58. – http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2009/0359.pdf.

10. Максимович Н.Г., Хмурчик В.Т. Консорциум штаммов углеводородокисляющих бактерий pseudomonas aeruginosa НД КЗ-2 в качестве деструктора нефтепродуктов и способ очистки нефтезагрязненных подземных вод: патент РФ № 2312719. – 2006.

11. Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края. Энциклопедия / глав. ред. А.И. Кудряшов. – Пермь: Изд-во «Книжная площадь», 2006. – 464 с.

12. Печеркин И.А. Геодинамика побережий Камских водохранилищ // Ч. 2: Геологические процессы. – Пермь, 1969. – 308 с.

13. Печеркина Л.В. Гидрогеология и гидрогеохимия Полазненского гипсо-ангидритового массива. – Пермь: Перм. гос. ун-т; ВНИТИ, 1983. – 124 с.

14. Попов Л.Н., Максимович Н.Г. Установка для откачки нефтесодержащей жидкости из скважины: патент РФ № 2008139538. – 2008.

15. Шимановский Л.А., Шимановская И.А. Пресные подземные воды Пермской области. – Пермь, 1973. – 197 с.

References

1. Butyrina K.G. Gipsovy karst tsentralnoy chasti Permskoy oblasti [Gypsum Karst of the Central Part of the Perm Region]. Perm, 1968.

2. Gidrogeologiya SSSR [The Hydrogeology of USSR]. Vol. XIV. Ural. The editor V.F. Preys. – Moscow, «Nedra». 1972. 648 p.

3. Gorbunova K.A., Maximovich N.G. Tehnogennoe vozdeustvie na zakarstovanniy territorii Permskoy oblasti [Technological Impact on the Karst Territory in the Perm Region]. Geography and Natural Resources. 1991. no. 3. pp. 42. http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/ng_0122.html.

4. Gorbunova K.A., Andreychuk V.N., Kostarev V.P., Maximovich N.G. Karst I pescheri Permskoy oblasti [The Karst and the Caves of the Perm Region]. Perm: Perm State University, 1992. 200 p.

5. Kataev V.N., Maximovich N.G., Mescheryakova O.Yu. Tipi karsta Permskogo kraya [Karst Types of the Perm Region]. – Bulletin of the Baltic Federal University. 2013. Vol. 1. pp. 56–66. – http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2013/0398.pdf

6. Maximovich G.A., Gorbunova K.A. Karst Permskoy oblasti [The Karst of the Perm Region]. Perm, 1958. 183 p.

7. Maximovich G.A. Osnovi karstovedeniya [Basics of the Karstology]. Perm, 1963. Vol. 1. 446 p.

8. Maximovich N.G. Teoreticheskie i prikladnie aspekti ispolsovaniya geohimicheskih barerov dlya ohrani okrugayuschey sredi [Theoretical and Applied Aspects of Using of Geochemical Barriers for Environmental Protection]. Engineering Geology. 2010. no. 3. pp. 20–28.

9. Maximovich N.G., Mescheryakova O.Y. Metodi borbi s neftyanim zagryazneniem na zakarstovannih beregah vodohranilisch [Methods of Dealing With Oil Pollution on the Karst Banks of the Reservoirs]. Ecology of Urban Areas. 2009. no. 4. pp. 55–58. http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2009/0359.pdf.

10. Maximovich N.G., Hmurchik V.T. Konsorcium shtammov uglevodorodookislyayuschih bakteriy pseudomonas aeruginosa НД КЗ-2 v kachestve destructora nefteproductov i sposob ochistki neftezagryaznennih podzemnih vod [Consortium of Hhydrocarbon-oxidizing Bacteria Strains Pseudomonas Aeruginosa ND BB-2 as the Destructor Method of Cleaning Oil and Oil-contaminated Groundwater] // Patent Russia no. 2312719. 2006.

11. Mineralno-sirevie resursi Permskogo kraya [Mineral Resources of the Perm Region]. Encyclopedia / The main editor A. I. Kudryashov. Perm, 2006. 464 p.

12. Pecherkin I.A. Geodinamika poberegiy Kamskih vodohranilisch [Geodynamics of the Kama Reservoir coasts]. Ч. 2: Geological processes. Perm, 1969. 308 p.

13. Pecherkina L.V. Gidrogeologiya i gidrogeohimiya Polaznenskogo gipso-angidritovogo massiva [Hydrogeology and Hydrogeochemistry of the Polazna gypsum-anhydrite massive]. Perm State University; VNITI. Perm, 1983. 124 p.

14. Popov L.N., Maximovich N.G. Ustanovka dlya otkachki neftesodergaschey gidkosti iz skvagini [Installation for Pumping Oily Liquid from the Well] // Patent Russia no. 2008139538. 2008.

15. Shimanovskiy L.A., Shimanovskaya I.A. Presnie podzemnie void Permskoy oblasti [Fresh Groundwater of the Perm Region]. Perm, 1973. 197 p.

Рецензенты:

Земсков А.Н., д.т.н., вице-президент группы предприятий «Западно-Уральский машиностроительный концерн» по науке и технической политике, действительный член Академии горных наук РФ;

Катаев В.Н., д.г.-м.н., профессор, проректор по научной работе и инновациям Пермского государственного национального исследовательского университета, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 622’17

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ МАССИВА ПРИ КАПИЛЛЯРНОМ ДВИЖЕНИИ РАСТВОРОВ

Харитонова М.Ю., Михайлов А.Г., Вашлаев И.И.

Институт химии и химической технологии СО РАН, Красноярск, e-mail: chem@icct.ru

В статье приведены результаты лабораторного эксперимента и теоретических расчетов по изменению влажности массива пород. В качестве объекта исследований использованы лежалые хвосты обогащения сульфидных медно-никелевых руд Норильского комбината, складированные в долине реки Щучья. Установлена возможность повышения насыщенности породы раствором до требуемой влажности путем чередования горизонтальных слоев с различными капиллярными свойствами. Используя горизонтальные слои с меньшими значениями крупности материалов, не прикладывая дополнительного внешнего давления, можно поднять раствор к поверхности породы и получить необходимую влажность на поверхности. Экспериментально доказана возможность извлечения раствора с поверхности породы с использованием гигроскопического материала, размещенного на поверхности. Представлена математическая модель процесса инфильтрационного увлажнения техногенного массива, сложенного горизонтальными слоями различной крупности. С использованием разработанного алгоритма проведены расчеты влажности породы, сложенной слоями различной толщины и крупности.

Ключевые слова: хвосты обогащения, влажность, капиллярное поднятие

MATHEMATICAL MODELLING OF HUMIDITY OF MASSIF AT CAPILLARY MOVEMENT OF SOLUTIONS

Kharitonova M.Y., Mikhailov A.G., Vashlaev I.I.

Institute of Chemistry and Chemical Technology of SB RAS, Krasnoyarsk, e-mail: chem@icct.ru

The results of laboratory experiment and theoretical calculations on change of humidity of massif are presented in paper. Object of researches are old mill tailings of sulfide copper-nickel ores of the Norilsk industrial complex, storage in the river valley Schuchya. Possibility of increase of a saturation of massif by a solution to demanded humidity by alternation of horizontal layers with various capillary properties is established. Using horizontal layers with smaller particle size, without making additional external pressure, it is possible to raise a solution to a surface of material and to receive necessary humidity on a surface. Possibility of extraction of solution from a surface of rock massif with use of the hygroscopic material placed on a surface is experimentally proved. The mathematical model of process infiltrative humidifying of rock combined by horizontal layers with various particles size is presented. With use of the developed algorithm the calculations of humidity of the rock massif made by layers of a various particle size are carried out.

Keywords: old mill tailings, humidity, capillary rise

Практически во всех хвостах переработки и отвалах некондиционных руд происходят инфильтрационные геологические процессы, вызванные тем, что минеральные отходы подвергаются воздействию атмосферных осадков, нижние слои – воздействию грунтовых вод. В результате почти постоянного притока воды происходит трансформация отходов, растворимые вещества вовлекаются в водную миграцию. Далее может происходить концентрирование растворенных веществ на геохимических барьерах или, наоборот, рассеяние далеко за границами хвостохранилищ. Движение минерализованных растворов в хвостохранилищах осуществляется в условиях двух видов: при полном водонасыщении массива или при неполном водонасыщении в зоне капиллярной каймы. В последнее время вопросы фильтрации водных растворов через отвалы и изменения минералов, происходящие при этом, являются объектом изучения многих исследователей [1, 3, 4 и др.]. Что касается вагопереноса в условиях неполного насыщения в хвостохранилище, то этот вопрос изучен недостаточно, хотя имеет первостепенное значение для изучения ряда важных практических проблем. Среди них направленный перенос растворов в техногенных рыхлых массивах; управление уровнем насыщенности массива раствором с использованием инфильтрационных процессов; создание условий для концентрирования компонентов в отвалах; изучение режима влажности массива в связи с решением различных задач обоснования параметров технологии инфильтрационного извлечения полезных компонентов из техногенных объектов (имеется в виду подпитывание процессов направленного движения растворов по капиллярам массива потенциальными ресурсами недр).

Для изучения случая движения растворов в зоне капиллярной каймы проведено математическое моделирование процесса инфильтрационного увлажнения техногенного массива раствором. Эта часть исследований необходима для того, чтобы определить граничные значения уровня подземных вод, при котором может существовать движение растворов и перенос элементов в массиве.

Математическая модель, алгоритм

Исследуемая порода представляет собой материал с совокупностью контактирующих между собой пор различных размеров. Это материал со сложной структурой, и детальное описание его затруднено. Для характеристики реального материала, который мог бы быть описан математически, была применена несколько упрощенная модель, не меняющая основные свойства массива. Структура исследуемого массива представляет собой прямые цилиндрические капилляры, размер которых характеризуется некоторым средним значением $R_К$, а промежутки между ними заполнены твердой фазой из сферических частиц с эффективным диаметром $D_Э$. При изучении породы, сложенной двумя горизонтальными слоями, рассматривали модель, представляющую собой систему контактирующих между собой капилляров различных радиусов $R_{К1}$ и $R_{К2}$.

Для такой модели правильной упаковки сферических частиц одинакового радиуса получены значения эффективного диаметра частицы Dэ = 0,0634 мм, радиуса капилляров Rк = 0,006 мм. Эти величины приближенно отражают реальную структуру исследуемого материала и использованы в дальнейших расчетах.

Рассмотрим массив, сложенный горизонтальными слоями с разным размером частиц и капилляров. Нижний слой массива контактирует с горизонтом раствора, соответствующим горизонту подземных вод. До уровня дневной поверхности слой массива имеет разные степени влажности. Эта зона массива между горизонтом подземных вод и дневной поверхностью представляет интерес в оценке возможности движения растворов. Такая оценка может быть представлена характеристикой степени влажности. Для разных значений диаметров капилляров и крупности частиц значения влажности будут разными. Кроме того, материал разной крупности может быть уложен слоями, как горизонтальными, так и наклонными. Задачу оценки влажности породы, сложенной горизонтальными слоями с разными капиллярными свойствами, представили следующим образом. Предположим, для слоя массива 1, характеризующегося набором основных параметров (размер пор, диаметр зерен, пористость, высота капиллярного поднятия – $R_{К1}$, $D_{Э1}$, m_1, $h_{К1}$), известно распределение влажности $W_1(X)$ в зоне капиллярной каймы на высоте X от уровня гравитационной зоны. Для слоя 2, характеризующегося набором параметров ($R_{К2}$, $D_{Э2}$, m_2, $h_{К2}$), известно распределение влажности $W_2(X)$ в зоне капиллярной каймы на высоте X от уровня гравитационной зоны. Слои массива уложены горизонтально, толщина слоев A_1 и A_2. Требуется определить влажность слоя 2 на высоте $X = (A_1 + A_2)$ при различных значениях A_1 и A_2. При такой постановке задачи необходимо оценить возможность поднятия раствора в слое 1 до границы раздела двух слоев, возможность его капиллярного поднятия во втором слое, возможность поднятия раствора до свободной поверхности и значение влажности на поверхности породы.

Построение решения основывалось на следующих положениях, сформированных известными учеными. Распределение влажности в капиллярной кайме на высоте X от гравитационной зоны может быть определено по эмпирической формуле С.Ф. Аверьянова [2]:

$$w(x) = m\sqrt{1-\left[1-\left(\frac{w_0}{m}\right)^2\right]\frac{x}{h_k}},$$

где m – пористость; w_0 – наименьшая влагоемкость; $h_К$ – максимальная высота капиллярного поднятия, ось X направлена по вертикали вверх.

Вода в вертикальном капилляре поднимается под действием капиллярных сил, вызванных силами поверхностного натяжения на границе контакта породы и воды (уравнение Жюрена). Отсюда величина капиллярного давления (Δp_K):

$$\Delta p_K = \frac{2\sigma\cos\theta}{R_K}, \qquad (1)$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения.

Жидкость будет всасываться в капилляр до тех пор, пока капиллярное давление не уравновесится обратным воздействием гидростатического давления ($p_г$) столба жидкости высотой h (уравнение Лапласа):

$$p_г = \rho_W q h,$$

где ρ_w – плотность воды; q – ускорение свободного падения.

Вышеупомянутые уравнения предполагают, что капилляры имеют круглое поперечное сечение. Для капилляров нецилиндрической формы:

$$\Delta p_K = a\frac{\sigma}{R_K}. \qquad (2)$$

Однако, как показали Wong и др. [5,6], для капилляров различных форм поперечного сечения численное значение величины а зависит от угла контакта жидкости с капиллярной стенкой и ограничено уравнениями (1) и (2).

Исходя из этих основных положений, возможно построение следующего алгоритма определения влажности массива, представленного двумя слоями с различными характеристиками пористости (рис. 1). Разработанная модель учитывает изменение влажности породы, вызванное расположением сверху слоя с другими капиллярными свойствами, и может использоваться для любого количества слоев.

Результаты исследования и их обсуждение

С использованием предложенного алгоритма (рис. 1) проведены расчеты влажности породы, сложенной слоями различной толщины и крупности. Расчеты проводились для реального материала – хвостов обогащения сульфидных медно-никелевых руд, складированных в долине р. Щучья, которые являются отходами горно-металлургического комбината Норильского промрайона. Установлена возможность повышения влажности породы, если она искусственно отсортирована на слои с различным гранулометрическим составом и слои уложены от самого крупного класса крупности к самому мелкому классу. При такой упорядоченной укладке слоев при одинаковой толщине фильтрующего слоя 84 см влажность на поверхности возрастает с 32,5 % до 33,8 % (рис. 2). Увеличение на первый взгляд незначительное, но при увеличении толщины фильтрующего слоя можно добиться более существенного возрастания влажности. Так, например

для исследуемого материала с крупностью частиц $D_э$ = 0,063 мм и толщине слоя 3 м выщелачивающий раствор под действием капиллярных сил не поднимется до поверхности. Влажность породы порядка 7 % будет находиться на высоте примерно 2,5 м от уровня грунтовых вод. Если расположить 2 м исследуемого материала и на него сверху 1 м породы, состоящей из более мелких частиц ($D_э$ = 0,059 мм), то при общей толщине слоя 3 м влажность на поверхности составит 7 %.

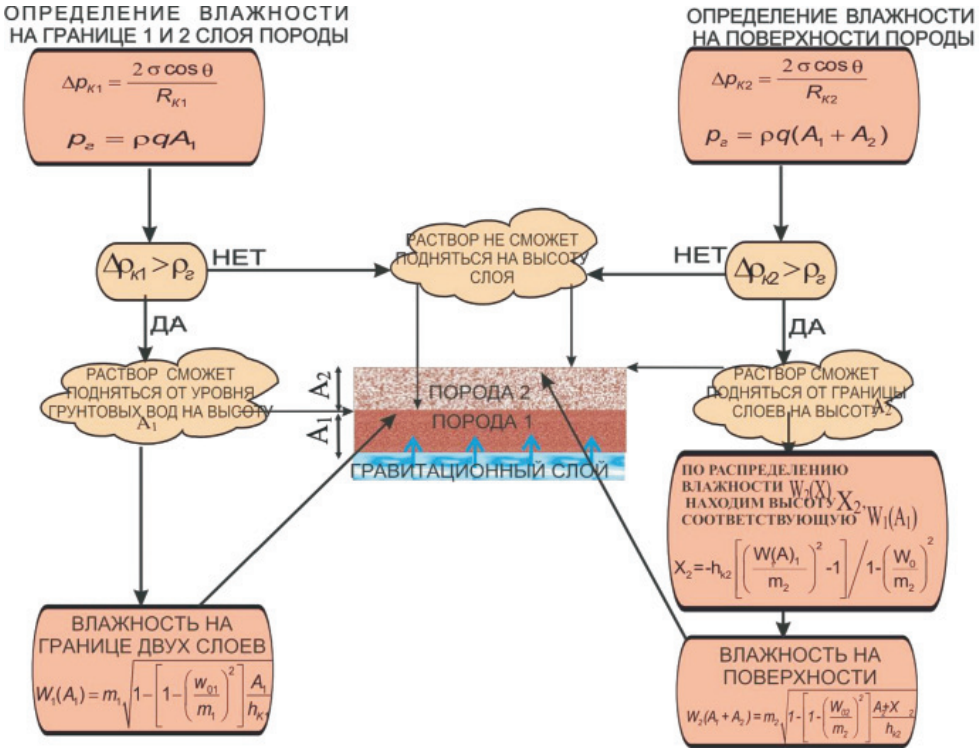


Рис. 1. Алгоритм определения влажности на поверхности породы, сложенной двумя горизонтальными слоями с разными свойствами капиллярности

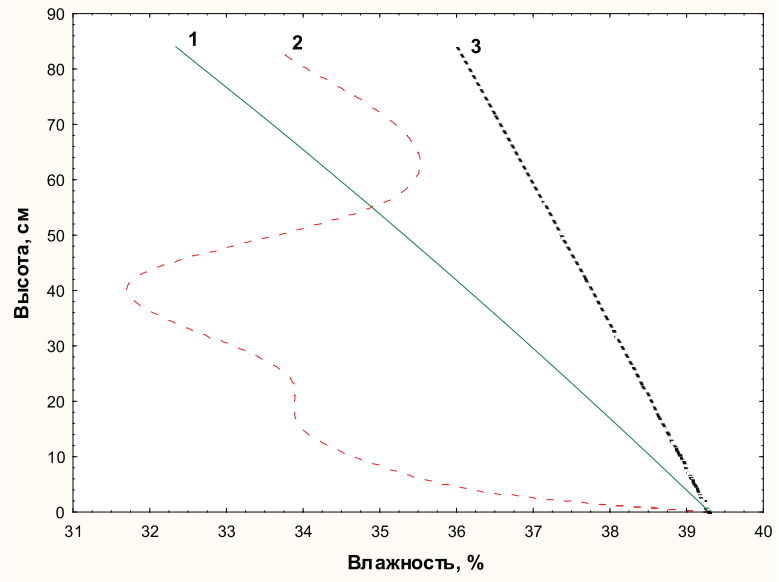


Рис. 2. Влажность в зависимости от высоты относительно гравитационной зоны для пород различной крупности:
1 – слой с эффективным диаметром частиц $d_э$ = 0,063 мм; 2 – упорядоченное расположение слоев от $d_э$ = 1,5 мм до $d_э$ = 0,03 мм; 3 – слой с эффективным диаметром частиц $d_э$ = 0,03 мм

С использованием только капиллярных свойств породы в приведенном примере раствор поднимается на 0,5 м. При увеличении толщины мелкого слоя до 2 м и снижении толщины крупного слоя до 1 м влажность на поверхности составит уже 18%. Таким образом, установлено, что, используя горизонтальные слои с меньшими значениями крупности материалов, не прикладывая дополнительного внешнего давления, можно поднять раствор к поверхности породы и получить необходимую влажность на поверхности.

Результаты теоретических расчетов были проверены на лабораторном эксперименте. Отходы обогащения руд объемом 5500 см^3 помещались в цилиндрическую колонку диаметром 10 см и высотой 100 см. Снизу в колонку подавался раствор. На поверхности породы разместили слой гигроскопического материала толщиной 3, со средним радиусом капилляров 0,003 мм, образно говоря, «насос». Применяя такой «насос», в лабораторном эксперименте удалось получить более высокую влажность исследуемой породы при одной и той же высоте всасывания. В условиях проводимого эксперимента гигроскопический верхний слой удерживал до 180 г раствора.

Выводы

Подтверждено предположение о том, что размещение на поверхности породы слоя материала с малыми размерами капилляров позволит повысить влажность на поверхности. На основании обобщения результатов лабораторных экспериментов и теоретических расчетов установлена возможность изменения влажности в массиве горных пород посредством варьирования капиллярными свойствами слоев с минимальными энергетическими и материальными затратами. Обоснованы оптимальные способы поднятия раствора к поверхности и установлена возможность использования гигроскопического материала для извлечения раствора на дневной поверхности. Проведенные исследования могут служить основой для вариантов технологических решений.

Список литературы

1. Зосин А.П., Приймак Т.И., Кошкина Л.Б. Экологические аспекты процессов геохимической трансформации минеральных отходов от переработки сульфидных медно-никелевых руд // Экологическая химия. – 2003. – № 12(1). – С. 33–40.

2. Полубаринова-Кочина П.Я. Теория движения грунтовых вод. – М.: Наука, 1977. – 664 с.

3. Чантурия В.А., Макаров Д.В., Макаров В.Н., Васильева Т.Н. Окисление нерудных и сульфидных минералов в модельных экспериментах и в реальных хвостохранилищах // Горный журнал. – 2000. – № 4. – С. 55–58.

4. Чантурия В.А., Макаров Д.В., Макаров В.Н. Изменение нерудных минералов горнопромышленных отходов в процессе хранения под воздействием минеральных кислот // Инженерная экология. – 2000. – № 1. – С. 31–39.

5. Wong H., Morris S., Radke C.J. Three dimensional menisci in polygonal capillaries // J. Colloid Interf. Sci. – 1992. – № 148 (2).– P. 317–336.

6. Wong H., Morris S., Radke C.J. Two dimensional menisci in nonaxisymmetric capillaries // J. Colloid Interf. Sci. – 1992. – № 148 (1). –P. 284–287.

References

1. Zosin A.P., Prijmak T.I., Koshkina L.B. Jekologicheskie aspekty processov geohimicheskoj transformacii mineral'nyh othodov ot pererabtki sul'fidnyh medno-nikelevyh rud // Jekologicheskaja himija. 2003. 12(1). pp. 33–40.

2. Polubarinova-Kochina P.Ja. Teorija dvizhenija gruntovyh vod. M: Nauka, 1977. 664 p.

3. Chanturija V.A., Makarov D.V., Makarov V.N., Vasil'eva T.N. Okislenie nerudnyh i sul'fid-nyh mineralov v model'nyh jeksperimentah i v real'nyh hvostohranilishhah // Gornyj zhurnal. 2000. no. 4. pp. 55–58.

4. Chanturija V.A., Makarov D.V., Makarov V.N. Izmenenie nerudnyh mineralov gornopromyshlen-nyh othodov v processe hranenija pod vozdejstviem mineral'nyh kislot // Inzhenernaja jekologija. 2000. no. 1. pp. 31–39.

5. Wong H., Morris S., Radke C.J. Three dimensional menisci in polygonal capillaries. J. Colloid Interf. Sci. 148 (2). 1992. 317–336.

6. Wong H., Morris S., Radke C.J. Two dimensional menisci in nonaxisymmetric capillaries. J. Colloid Interf. Sci. 148 (1). 1992. 284–287.

Рецензенты:

Гилев А.В., д.т.н., профессор кафедры горных машин и комплексов, ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск;

Брагин В.И., д.т.н., профессор кафедры обогащения полезных ископаемых, ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 11.04.2013.

УДК 615.454.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ МАЗИ ПРОТИВОРЕВМАТОИДНОГО ДЕЙСТВИЯ, СОДЕРЖАЩЕЙ ДМСО

Белов П.М., Степанова Э.Ф., Огурцов Ю.А.

Пятигорский медико-фармацевтический институт филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава Росии, Пятигорск, e-mail: e.f.stepanova@mail.ru.

Основными лекарственными препаратами при лечении ревматоидных заболеваний являются НПВС, обладающие анальгезирующим и противовоспалительным действием, но имеющие побочные эффекты особенно при пероральном применении. В связи с этим актуально применение наружных лекарственных форм, а также субстанций растительного происхождения, обладающих противовоспалительной и антиоксидантной активностью, а также усиление их проникающей способности. На основе биофармацевтических исследований in vitro была выбрана мазь на сплаве ПЭГ-1500 и ПЭГ-400 следующего состава: экстракт травы горца птичьего 10%, ДМСО 15%, мефенаминовая кислота 1%. Далее были проведены фармакологические исследования противовоспалительной активности мази методом онкометрии на белых беспородных крысах-самках массой 150–180 г. В качестве препарата сравнения использовалась мазь бутадиона 5%. Данные эксперимента показали, что 1% мазь мефенаминовой кислоты с ДМСО и экстрактом горца птичьего обладает противовоспалительным действием.

Ключевые слова: ревматоидные заболевания, экстракт горца птичьего, усиление проникающей способности лекарственных веществ, пролонгация действия

DEVELOPMENT AND RESEARCH COMBINED OINTMENT OPPOSES RHEUMATOID ACTION CONTAINING DMSO

Belov P.M., Stepanova E.F., Ogurtsov Y.A.

Piatigorsky Medical – Pharmaceutical Institute branch GBOU VPO «Volgograd State Medical University», Pyatigorsk, e-mail: e.f.stepanova@mail.ru

Essential drugs in the treatment of rheumatic diseases are NSAIDs have analgesic and anti-inflammatory effects, but have side effects especially when taken orally. Therefore, topical application of external dosage forms, as well as substances of plant origin have anti-inflammatory and antioxidant activity, as well as increasing their penetration. Based biopharmaceutical research in vitro was chosen ointment alloy PEG and PEG – 1500–400 composition: Knotweed herb extract 10%, 15% DMSO, mefenamic acid 1%. Further pharmacological studies have been carried out anti-inflammatory activity by onkometrii ointment to albino rats weighing 150–180 g females as the reference drug used butadiona ointment 5%. The experimental data showed that 1% ointment mefenamic acid with DMSO, and Knotweed extract has anti-inflammatory action.

Keywords: rheumatoid disease Knotweed extract, increased penetration of drugs, prolongation of action

Доминирующими препаратами при лечении ревматоидного артрита являются НПВС, это объясняется тем, что они обладают выраженными свойствами: противовоспалительным и анальгезирующим, однако они способны вызвать побочные эффекты, особенно при их пероральном применении. Альтернативой этому может быть использование наружных лекарственных форм, а также субстанций растительного происхождения, которые также характеризуются противовоспалительной и антиоксидантной активностью [1, 5]. Одним из главных аспектов эффективности действия наружной лекарственной формы является степень высвобождения лекарственного вещества, которая зависит от его проникающей способности

Поэтому усиление пенетрирующей способности для наружных лекарственных форм, на наш взгляд, очень важно. В связи с этим становится актуальным достижение успешного действия лекарственных препаратов; решение этой задачи возможно при усилении пенетрации лекарственного средства, которая возможна в следующих случаях: при использовании пенетраторов, лекарственного электрофореза или каких-либо средств доставки например, липосом [7].

Для предполагаемого усиления пенетрирующего эффекта, на наш взгляд, имело смысл добавить такой сопутствующий компонент, как ДМСО, который наряду с противовоспалительной активностью является пенетратором и не обладает выраженными побочными явлениями при накожных аппликациях в концентрации до 40%.

В последние годы в качестве составляющих компонентов таких лекарственных форм все чаще используют извлечения из лекарственного растительного сырья. В связи с этим в состав конструируемой мази было включено извлечение из лекарственного растительного сырья – травы горца птичьего. Извлечения получали методом реперколяции 70% этиловым спиртом в батарее из 3-х перколяторов.

В качестве основного компонента, обладающего противовоспалительным дей-

ствием, была использована мефенаминовая кислота – производное антраниловой кислоты. Она обладает анальгезирующей, жаропонижающей и противовоспалительной активностью, причем как противовоспалительное средство превосходит по активности салицилаты. По анальгезирующей активности мефенамовая кислота равноценна бутадиону.

Таким образом, был сформирован состав мази: экстракт травы горца птичьего 10 %, ДМСО 15 %, мефенаминовая кислота 1 % [4].

Были проведены биофармацевтические исследования in vitro, методом диффузии в желатиновый гель [2]. Для этого были выбраны следующие основы: эмульсионная основа, основа ПЭГ, ланолин–лецитин, бенецел (метилцеллюлоза, маркаЕ 15), эмульсионная основа вазелин–натрий лаурил сульфат [3]. Приготовленный 3 % раствор желатина делили на две части. В одну часть в качестве реактива полифенольные структуры вводили раствор хлорида железа, в другую – раствор алюминия хлорида. Наилучшую высвобождаемость показали основы: сплав ПЭГ, эмульсионная основа и бенецел. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Для дальнейших фармакологических исследований нами была выбрана основа на сплаве ПЭГ, показавшая наибольшую высвобождаемость действующих компонентов по сравнению с другими основами.

Материалы и методы исследования

Противовоспалительное действие экстракта изучали методом онкометрии [6]. Опыты проводили на белых беспородных крысах-самках массой 150–180 г. Животных отбирали таким образом, чтобы исходный средний объем лапок во всех экспериментальных группах был примерно одинаков.

Таблица 1

Результаты биофармацевтического исследования выбранных основ

Мазевая основа	Зона высвобождения	
	Реактив	
	Железа хлорид (III)	Алюминия хлорид
ПЭГ(сплав)	19 мм	17 мм
Эмульсионная основа	14 мм	12 мм
Бенецел	13 мм	12 мм

Принцип метода состоит в следующем. Крысам субплантарно (под апоневроз лапки) водили 0,1 мл 10 % суспензии каолина в качестве флогогена. Это вызывало развивающеися во времени отек лапки. Степень отека отражала интенсивность воспаления. Величину отека измеряли по количеству вытесненной из капсулы онкометра воды при погружении в нее лапки. Экспериментальных животных разбивали на 3 группы по 6 особей в каждой.

Первой группе вводили только каолин. Эта группа являлась контрольной. Животным второй группы за 30 мин до введения каолина наносили 5 % мазь бутадиона в количестве 0,1 г. Животным третьей группы за 30 мин до субплантарного введения каолина наносили 1 % мазь мефенаминовой кислоты с ДМСО и экстрактом горца птичьего.

Онкометрическое измерение объема лапки проводили через 1, 2, 3 и 24 часа после введения каолина.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты опытов представлены в табл. 2. Результаты подвергали статистической обработке по методу Стьюдента.

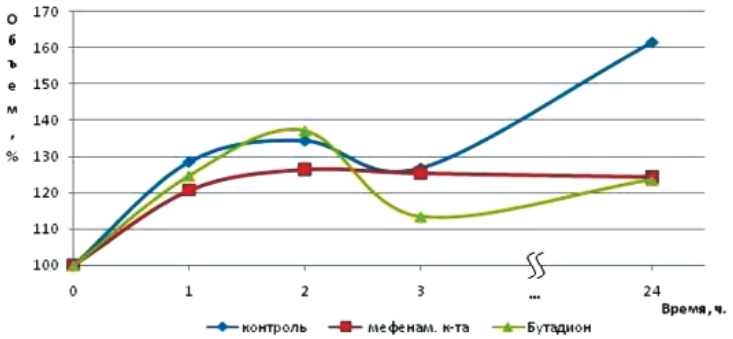
Таблица 2

	Исходный объем лап	Объем лап через 1 час	Объем лап через 2 часа	Объем лап через 3 часа	Объем лап через 24 часа
Контроль	0,91 ± 0,05	1,16 ± 0,05	1,22 ± 0,04	1,23 ± 0,04	1,47 ± 0,06
Бутадион	0,97 ± 0,05 P > 0,05	1,21 ± 0,05 P > 0,05	1,33 ± 0,04 P > 0,05	1,1 ± 0,03 P < 0,05	1,20 ± 0,06 P < 0,05
Мефенаминовая к-та	0,98 ± 0,04 P > 0,05 P_1 > 0,05	1,18 ± 0,02 P > 0,05 P_1 > 0,05	1,23 ± 0,04 P > 0,05 P_1 > 0,05	1,22 ± 0,04 P > 0,05 P_1 > 0,05	1,21 ± 0,04 P < 0,05 P_1 > 0,05

Примечание: P – достоверность по отношению к контролю, P_1 – достоверность по отношению к бутадиону.

Опыты показали, что исходный объем лапок крыс во всех группах был примерно одинаков и статистически достоверных различий не наблюдалось (P > 0,05). В группе животных, получавших мазь бутадиона, через 1 час после введения каолина не наблюдалась тенденция к снижению нарастания отека по отношению к контрольной группе (табл. 2). Соответственно в контроле объем лапки составлял 1,16 ± 0,05 мл, в группе с бутадионом – 1,21 ± 0,05 P > 0,05. В опытной группе, получавшей мазь мефенаминовой кислоты, также не наблюдалось достоверных изменений. Ко второму часу не наблюдалось достоверных различий по сравнению с контрольной группой. К третьему часу исследования достоверные различия по отношению к контролю (P < 0,05)

были зафиксированы в группе сравнения. Причем на второй и третий час опытная группа, которая подвергалась обработке мазью мефенаминовой кислоты, проявляла тенденцию к снижению отека по отношению к группе, получавшей бутадионовую мазь, но достоверности в различиях не наблюдалось (P > 0,05) . Через 24 часа после введения каолина объем лапок не достигал исходного уровня ни в одной из исследуемых групп животных. Однако наибольший отек оставался в контрольной группе 1,47 ± 0,06, достоверно ниже был в группе, получавшей мазь бутадиона1,20 ± 0,06 (P < 0,05) и достоверно ниже по отношению к контролю, но недостоверно ниже к бутадиону – в опытной группе 1,21 ± 0,04 (P > 0,05).



Динамика нарастания отека в % по отношению к исходному объему лапки

Выводы

Таким образом, из результатов проведенного эксперимента видно, что разработанная мазь, содержащая 1% мефенаминовой кислоты, 15% ДМСО и экстракта горца птичьего 10%, обладает противовоспалительным действием, несколько меньшим по сравнению с мазью бутадиона, но показывает более пролонгированное действие и к 24 ч в эксперименте снижает отек сопоставимо с мазью бутадиона. При сравнении с мазью бутадиона 5% было установлено, что исследуемая мазь обладает более пролонгированным эффектом и к 24 ч в эксперименте снижает отек сопоставимо с препаратом сравнения.

Список литературы

1. Белова С.В. Антиоксидантная терапия экспериментального ревматоидного артрита// Вопросы биологической медицинской и фармацевтической химии. – 2010. – № 7 – С. 30–34.

2. Биофармацевтическое обоснование выбора основы-носителя для некоторых лекарственных форм / Л.Н. Федорчук, Т.Н. Кравченко, В.А. Борищук // Областная конференция молодых ученых по актуальным вопросам теоретической и практической медицины 3-7 мая 1990 г. – Запорожье, 1990. – С. 61-62.

3. Вспомогательные вещества в производстве мазей / О.М. Хишова, Т.В. Бычковская, А.А. Яремчук // Вестник фармации. – 2009. – № 4(46). – С. 95−104.

4. Выбор оптимальной концентрации кислоты мефенамовой и бензафлавина в мазях / Л.А. Иванова, Е.Ю. Коптяева // Фармация. – 1991. – № 3. – С. 15−17.

5. Исследование фармакотерапевтической эффективности экстракта горца птичьего при экспериментальном хроническом простатите / В.В. Мантатов, И.С. Башелханов // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2011. – Ч. 2. – № 4(80). – С. 263−267.

6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ; под ред. Р.У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2005. – С. 695.

7. Улащик В.С. История, достижения и перспективы развития электрофореза лекарственных веществ // Вопросы курортной физиотерапии ЛФК. – 2002.– № 5. – С. 8−12.

References

1. Belova S.V. Antioksidantnaja terapija jeksperimental'nogo revmatoidnogo artrita // *Voprosy biologicheskojmedicinskoj i farmacevticheskoj himii*, 2010, no. 7, pp. 30–34.

2. Biofarmacevticheskoe obosnovanie vybora osnovynositelja dlja nekotoryh lekarstvennyh form / Fedorchuk L.N., Kravchenko T.N., Boriwuk V.A. // *Oblastnaja konferencija molodyh uchenyh po aktual'nym voprosam teoriticheskoj i prakticheskoj mediciny 3-7 maja 1990*Zaporozh′e, 1990, pp. 61–62.

3. Vspomogatel'nye vewestva v proizvodstve mazej/ Hishova O.M., Bychkovskaja T.V., Jaremchuk A.A. // *Vestnik farmacii*, 2009, no. 4(46), pp. 95−104.

4. Vybor optimal'noj koncentracii kisloty mefenamovoj i benzaflavina v mazjah/ Ivanova L.A., Koptjaeva E.Ju.//*Farmacija, 1991, no.3, pp 15–17.*

5. Issledovanie farmakoterapevticheskoj jeffektivnosti jekstrakta gorca ptich'ego pri jeksperimental'nom hronicheskom prostatite/ Mantatov V.V., Bashelhanov I.S.// *Bjulleten' VSNC SO RAMN*, 2011, Vol. 2, no. 4(80), pp. 263–267.

6. Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskih veshhestv. Pod red. Habrieva R.U. – 2-izd., pererab. i dop. – M.: OAO «Izdatel'stvo «Medicina», 2005. – p. 695.

7. UlawikB.C. Istorija, dostizhenija i perspektivy razvitijaj elektroforeza lekarstvennyh vewestv // *Voprosy kurortnoj fizioterapii LFK*, 2002, no. 5, pp. 8–12.

Рецензенты:

Андреева И.Н., д.фарм.н., профессор Российского государственного института туризма и сервиса МГУС, г. Москва;

Маршалкин М.Ф., д.х.н., профессор Северо-Кавказского государственного университета, г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 11.04.2013.

УДК 547.831

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА 2-МЕТИЛ- И 2-СТИРИЛХИНОЛИН-4-КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Дубровин А.Н., Михалев А.И., Ухов С.В., Данилов Ю.Л., Вахрин М.И., Тихонова Н.Е.

ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия Министерства здравоохранения России», Пермь, e-mail: perm@pfa.ru

6-R-2-метилхинолин-4-карбоновые кислоты получены взаимодействием 6-R-изатина с ацетоном в щелочной среде. Реакцией 2-метилхинолин-4-карбоновых кислот с ароматическими альдегидами в присутствии катализатора уксусного ангидрида (метод А) или пиперидина (метод Б) были синтезированы 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновые кислоты. Квантово-химическая оптимизация геометрии молекулы 2-метилхинолин-4-карбоновой кислоты была получена путем расчетов с использованием пакета программ GAUSSIAN 03W. Квантово-химические расчеты были проведены с целью исследования механизма реакции получения 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот. Структура полученных соединений 6-R-2-метил- и 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот подтверждена спектральными методами анализа. Чистота соединений подтверждена данными тонкослойной хроматографии. Определены физико-химические свойства конечных продуктов реакции: 6-R-2-метил- и 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот. Разработанные методики синтеза 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот могут быть использованы в препаративной органической химии для получения потенциально биологически активных веществ хинолинового ряда.

Ключевые слова: 2-метил-, 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновые кислоты, кислотный и основный катализ, квантово-химические расчеты

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF 2-METHYL AND 2-STYRYLQUINOLINE-4-CARBOXYLIC ACIDS

Dubrovin A.N., Mikhalev A.I., Ukhov S.V., Danilov Y.L., Vakhrin M.I., Tikhonova N.E.

Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, e-mail: perm@pfa.ru

6-R-2-methylquinoline-4-carboxylic acids were prepared by reaction of 6-R-isatin with acetone in alkaline medium. 6-R-2-styrylquinoline-4-carboxylic acids were synthesized by the reaction of 2-methylquinoline-4-carboxylic acids with aromatic aldehydes in the presence of acetic anhydride (method A) or piperidine (method B) catalyst. The quantum chemical geometry molecule optimizations of 2-methylquinoline-4-carboxylic acid were obtained by calculations using the Gaussian 03W program package. Quantum-chemical calculations have been found to be useful to investigate the reaction mechanism for obtaining 6-R-2-styrylquinoline-4-carboxylic acids. The structures of the synthetic compounds 6-R-2-methyl-6-R-2-styrylquinoline-4-carboxylic acids have deduced by spectroscopic techniques. The purity of the compounds was confirmed by TLC. The physicochemical properties resulting products 6-R-2-methyl- 6-R-2-styrylquinoline-4-carboxylic acids were determined. Developed methods of synthesis 6-R-2-styrylquinoline-4-carboxylic acid can be used in preparative organic chemistry for preparation potentially biologically active quinoline series compounds.

Keywords: 2-methyl-, 6-R-2-styrylquinoline-4-carboxylic acids, acid and base catalysis, quantum-chemical calculations

Гетероциклическая система хинолина является основой многих синтетических лекарственных средств. Перспективным направлением является поиск новых биологически активных веществ (БАВ) в ряду хинолин-4-карбоновой (цинхониновой) кислоты, среди которых выявлены соединения с различной активностью. Малоизученными являются 2-стирилхинолин-4-карбоновые кислоты и их амиды. Среди данного ряда соединений в медицинской практике используется хиноксидин (хинифурил) в качестве антибактериального средства. [5]. Синтезированные 2-(2-R-винил)-4-хинолинкарбоновые кислоты в исследованиях показали слабую противомикробную активность по отношению к микроорганизмам кишечной группы [3]. Структурные аналоги данных соединений 2-ариламиноцинхониновые кислоты при биологических испытаниях на животных показали противовоспалительную активность [7]. Приведенные данные литературы свидетельствуют о том, что среди производных хинолин-4-карбоновой кислоты имеются биологически активные вещества.

Целью исследования является разработка методик синтеза новых биологически активных соединений в ряду производных цинхониновой кислоты на основе 2-метилхинолин-4-карбоновых кислот в реакции с ароматическими альдегидами, изучение их физико-химических свойств. С целью поиска новых биологически активных веществ представляло интерес осуществить синтез 6-R-2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот для последующего изучения противовоспалительной, анальгетической, противомикробной активности.

Материалы и методы исследования

Структура полученных соединений подтверждена спектральными методами анализа. ЯМР ^{1}H-спектры записаны на спектрометре ЯМР MERCURY-300 фирмы Varian, (300 МГц), в ДМСО-d_6, внутренний стандарт – ГМДС. Ход реакций и чистоту соединений контролировали методом ТСХ на пластинах Silufol

UV-254 в системе «углерод четыреххлористый /ацетон» (3:1), пятна детектировали парами йода. Данные элементного анализа синтезированных веществ соответствуют вычисленным значениям.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным литературы, 2-стирилхинолины могут быть получены конденсацией метильных производных хинолина с ароматическим альдегидами в присутствии основных или кислотных катализаторов. Наиболее часто в реакции в качестве катализаторов используются: пиперидин, уксусная кислота–толуол, уксусный ангидрид. В работе [6] нами показано, что конденсация замещенных амидов 2-метилхинолин-3-карбоновых кислот с ароматическими альдегидами успешно протекает при нагревании исходных веществ при температуре 170–175 °С в п-ксилоле в течение 5 часов с образованием замещенных амидов 2-стирилхинолин-3-карбоновой кислоты. В настоящей работе с целью изучения вероятного механизма, выбора оптимальных условий протекания реакции нами были получены 2-метилхинолин-4-карбоновые кислоты (1–3). 6-Н-2-метил- и 6-бром-2-метилхинолин-4-карбоновые кислоты соединения (1,3) получены по методу [2], их константы соответствуют литературным данным.

Методика получения 6-хлор-2-метилхинолин-4-карбоновой кислоты (2)

К 10,0 г (0,07 моль) 5-хлоризатина прибавляют 61,0 г (1,05 моль) ацетона и 60 г 33 % водного раствора KOH, нагревают на водяной бане с обратным холодильником 8 часов. Остаток обрабатывают 10 % раствором HCI, отфильтровывают и перекристаллизовывают из воды. Получают 5-хлор-2-метилхинолин-4-карбоновую кислоту (2). $C_{11}H_8ClNO_2$. Т пл., 262–263. °С. Выход 11,7 г (78 %).

Структура 6-R-2-метилхинолин-4-карбоновых кислот (соединений 1-3) подтверждена данными ЯМР^{1}Н – спектров (табл. 1).

Таблица 1

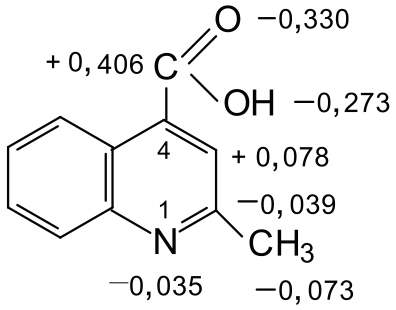
Спектральные характеристики 6-R-2-метилхинолин-4-карбоновых кислот

Соединение	R	ЯМР H^1-спектр δ, м.д.:			
		3H, CH_3, с	C^3 H, с	HetH, м	1H, COOH, с. уш.
1.	H	2,73	7,83	7,61–8,68	13,83
2.	CI	2,72	7,92	7,77–8,76	13,90
3.	Br	2,72	7,91	7,87–8,92	13,96

Взаимодействие между ароматическими альдегидами и 2-метилазинами протекает по типу альдольно-кротоновой конденсации. В качестве метиленового компонента в реакции можно использовать α- и γ-метилпиридины, α- и γ-метилхинолины, проявляющие С–Н кислотность. Синтез, механизм реакции в условиях кислотного и основного катализа, структура 2-стирилзамещенных азинов приведены в работах [1, 9].

Полученные 2-метилхинолин-4-карбоновые кислоты нами были использованы в дальнейших исследованиях. Для изучения реакционной способности 2-метилхинолин-4-карбоновой кислоты проведены квантово-химические расчеты с использованием пакета программ

GAUSSIAN 03W [8] неэмпирическим методом Хартри–Фока RHF/6-31 G (d) с полной оптимизацией геометрических параметров молекулы. Установлено (рисунок), что на гетероатоме азота, углероде метильной группы, на кислороде карбонильной группы имеются отрицательные заряды соответственно: 0,035; 0,073; 0,330, а на углероде карбонильной группы положительный заряд 0,406 в единицах заряда электрона. Эти данные свидетельствуют о реакционной способности метильной группы в 2-метилхинолин-4-карбоновой кислоте.

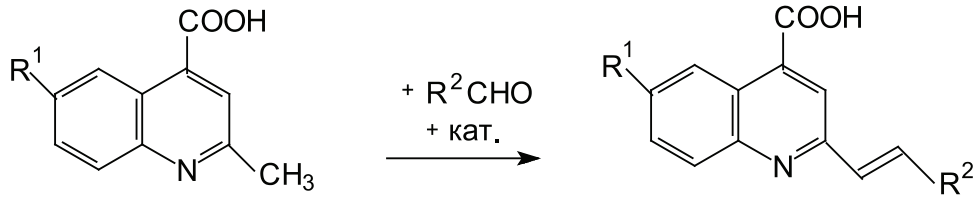


Заряды на атомах в 2-метилхинолин-4-карбоновой кислоте

В структуре 2-метилхинолин-4-карбоновых кислот важное значение имеет наличие гетероатома азота и карбоксильной группы в положении C_4 хинолинового кольца, которые обладают электроноакцепторными свойствами. Предполагаемый механизм реакции ароматического альде-

гида с 2-метилцинхониновой кислотой, вероятно, протекает через стадию образования 2-β-оксиэтильного производного, которое при отщеплении воды преобразуется в соответствующее стирильное производное. Роль основных и кислотных катализаторов, по-видимому, заключается в образовании промежуточного карбаниона, который атакует атом углерода карбонильной группы соответствующего ароматического альдегида. Проведенные расчеты зарядов на атомах 2-метилхинолин-4-карбоновой кислоты подтверждают предполагаемый механизм реакции с ароматическими альдегидами в условиях кислотного или основного катализа.

В настоящей работе с целью выбора оптимальных условий протекания реакции с участием исходных веществ нами были получены 6-R^1-2-стирилхинолин-4-карбоновые кислоты в условиях кислотного и основного катализа по следующей схеме.



1–3 4–13

R^1 = H; (1)

R^1 = CI; (2)

R^1 = Br; (3)

R^1 = Br; R^2 = $C_6H_4NO_2$-4; (4)

R^1 = Br; R^2 = C_6H_3OH-2-NO_2-4; (5)

R^1 = Br; R^2 = C_6H_4Br-3; (6)

R^1 = Br; R^2 = C_6H_4Br-4; (7)

R^1 = H; R^2 = C_6H_3OH-2-NO_2-4; (8)

R^1 = H; R^2 = C_6H_4Br-3; (9)

R^1 = Br; R^2 = $C_6H_3(OH)_2$-2,4; (10)

R^1 = H; R^2 = $C_6H_3(OH)_2$-3,4; (11)

R^1 = Br; R^2 = C_6H_3OH-2-Br-5; (12)

R^1 = Br; R^2 = C_6H_3OH-4-OCH_3-3. (13)

Полученные соединения (4)–(13) – это бесцветные кристаллические вещества светло-желтого цвета, нерастворимые в воде и растворимые при нагревании в диоксане и ДМФА, их характеристики приведены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристики 6-R^1-2-R^2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот(4-13)

Соединение	R^1	R^2	Брутто-формула	Т.пл., °С	Выход, %		R^*_f
					метод А	метод Б	
4.	Br	$C_6H_4NO_2$-4	$C_{18}H_{11}BrN_2O_4$	312-313	80	85	0,46
5.	Br	C_6H_3OH-2-NO_2-4	$C_{18}H_{11}BrN_2O_5$	> 350	…	80	0,36
6.	Br	C_6H_4Br-3	$C_{18}H_{11}Br_2NO_2$	165-168	77	81	0,43
7.	Br	C_6H_4Br-4	$C_{18}H_{11}Br_2NO_2$	305-306	78	82	0,45
8.	H	C_6H_3OH-2-NO_2-4	$C_{18}H_{12}N_2O_5$	318-320	76	75	0,37
9.	H	C_6H_4Br-3	$C_{18}H_{12}BrNO_2$	139-140	78	83	0,44
10.	Br	$C_6H_3(OH)_2$-2,4	$C_{18}H_{12}BrNO_4$	226-228	…	82	0,27
11.	H	$C_6H_3(OH)_2$-3,4	$C_{18}H_{13}NO_4$	288-289	72	83	0,46
12.	Br	C_6H_3OH-2-Br-5	$C_{18}H_{13}Br_2NO_3$	300-301	…	82	0,32
13.	Br	C_6H_3OH-4-OCH_3-3	$C_{19}H_{14}Br_2NO_4$	238-240	…	80	0,36

Примечание. *в системе «углерод четыреххлористый – ацетон» (3:1).

Структура полученных соединений (1–13) подтверждена данными ЯМР H^1-спектров. В спектрах ЯМР соединений (1–3, табл. 1) характерным является наличие сигнала протона при C_3 атоме хинолинового цикла при 7,83–7,92 и аналогично для (4–13) в области 8,19–8,32 м.д. виде синглета.

Общая методика получения производных 6-R^1-2-R^2-стирилхинолин-4-карбоновых кислот (4–13)

(Метод А). Смесь 1,87 г (0,01 моль) 2-метилхинолин-4-карбоновой кислоты, 0,01 моль ароматического альдегида и 5 мл уксусного ангидрида кипятят в течение 4 часов, охлаждают, выливают в холодную воду. Выделившийся осадок отфильтровывают, промывают водой, эфиром и перекристаллизовывают из ДМФА. Получают соединения 4, 6–9, 11.

(Метод Б). Смесь 1,87 г (0,01 моль) 2-метилцинхоновой кислоты, 0,01 моль соответствующего альдегида, 3–5 кап пиперидина, 3 мл п-ксилола нагревают 5 часов при 140–150 °С. Охлаждают, осадок отфильтровывают, промывают гексаном и перекристаллизовывают из ДМФА. Получают соединения 4–13.

В результате проведенных опытов было установлено, что 2-стирилзамещенные хинолин-4-карбоновых кислот образуются с более высокими выходами по методу Б, чем по методу А.

По данным литературы, стирилзамещенные азинов в различных растворителях могут существовать в форме цис- или трансизомеров. Определение формы изомеров можно установить на основании данных ЯМР-спектров [4], где константы спин-спинового взаимодействия колеблются для цис-изомеров в пределах 6–12, а транс-изомеров 10–19 Гц.

В работах [1] на основании данных спектроскопии ЯМР показано, что производные 2-стирилхинолина и 2-стирилхиноксалина существуют виде транс-изомеров, а их константы спин-спинового взаимодействия составляют около 16 Гц.

В спектрах ЯМР-соединений (4–13) имеются сигналы протонов δ, м.д.: связи Het–CH = CH–Ar при 7,35–8,09 д; группа линий ароматических и гетероциклических протонов в области 6,96-8,76; карбоксильной группы при 12,10–13,87 уш. с. На основании данных ЯМР-H^1-спектров соединений и найденных значений J = 16,0–16,5 Гц можно предположить, что данные соединения существуют в виде транс-изомеров в данном растворителе.

Выводы

1. В ходе проведенного исследования установлено, что при взаимодействии 6-R-2-метилхинолин-4-карбоновой кислоты с ароматическими альдегидами в присутствии катализаторовт – уксусного ангидрида (метод А) или пиперидина (метод Б) – образуются соответствующие 6-R^1-2-стирилхинолин-4-карбоновые кислоты.

2. На основании данных ЯМР H^1-спектров установлено, что полученные 6-R-2-стирилхино-лин-4-карбоновые кислоты существует в виде транс-изомеров по отношению к двойной связи Het–CH = CH–Ar.

3. Полученные 6-R^1-2-стирилхинолин-4-карбоновые кислоты представляют интерес как потенциально биологически активные вещества для их изучения на наличие противовоспалительной и анальгетической активности.

Список литературы

1. Синтез и структура стирилзамещенных азинов / Е.Н. Гулакова, А.Г. Ситин, Л.Г. Кузьмина, О.А. Федорова // Журнал органической химии. – 2011. –Т. 47. – Вып. 2. – С. 253–260.

2. Земцова М.Н., Трахтенберг П.Л., Галкина М.В. Методика получения 2-метилхинолин-4-карбоновых кислот // Журнал органической химии – 2003. –Т. 39. –№ 12. – С. 1874.

3. Липкин А.Е., Беспалова Ж.П. Синтез на основе 2-метил-4-хинолинкарбоновой кислоты // Химико-фармацевтический журнал. – 1970. –Т. 4. – № 1. –С. 24–26.

4. Сергеев Н.М. Спектроскопия ЯМР. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1981. – 279 с.

5. Сухова Н.М., Лукевиц Э. Новый антибактериальный препарат хинифурил // Химико-фармацевтический журнал. – 1991. –Т. 25. – № 12. –С. 75–77.

6. Ухов С.В., Коньшин М.Е. Исследование нафтиридинов. 14* Анилиды 2-метилхинолин-3-карбоновой кислоты и синтез на их основе 2-замещенных 2-оксо-3-фенил-1,2,3,4-тетрагидробензо[b]-1,6-нафтиридинов // Химия гетероциклических соединений. – 1989.– № 2. – С. 238–240.

7. Синтез и противовос-палительная активность 2-ариламиноцинхониновых кислот и амидов 1,2-дигидро-2-оксоцинхониновой кислоты / О.А. Янборисова, Т.М. Коньшина, Ю.М. Работников и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 1995. – Т. 29. – № 6. – С. 32–33.

8. Gaussian 03W, Revision D.01, M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, G.E. Scuseria, M.A. Robb, J.R. Cheeseman, J.A. Montgomery Jr., T. Vreven, K.N. Kudin, J.C. Burant, J.M. Millam, S.S. Iyengar, J. Tomasi, V. Barone, B. Mennucci, M. Cossi, G. Scalmani, N. Rega, G.A. Petersson, H. Nakatsuji, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, M. Klene, X. Li, J.E. Knox, H.P. Hratchian, J.B. Cross, V. Bakken, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R.E. Stratmann, O. Yazyev, A.J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J. W. Ochterski, P.Y. Ayala, K. Morokuma, G.A. Voth, P. Salvador, J.J. Dannenberg, V.G. Zakrzewski, S. Dapprich, A.D. Daniels, M.C. Strain, O. Farkas, D.K. Malick, A.D. Rabuck, K. Raghavachari, J.B. Foresman, J.V. Ortiz, Q. Cui, A.G. Baboul, S. Clifford, J. Cioslowski, B.B. Stefanov, G. Liu, A. Liashenko, P. Piskorz, I. Komaromi, R. L. Martin, D. J. Fox, T. Keith, M. A. Al-Laham, C.Y. Peng, A. Nanayakkara, M. Challacombe, P.M.W. Gill, B. Johnson, W. Chen, M. W. Wong, C. Gonzalez, and J.A. Pople, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2004.

9. Ogata Y., Kawasaki A., Hirata H. Condensation of 2-Methylquinoline with Benzaldehydes in Acetic Anhydride // Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions. – 1972. – Part 2, № 9. – P. 1120–1124.

References

1. Gulakova E.N., Sitin A.G., Kuzmina L.G., Fedorova O.A. Sintez i struktura stirilzameschennyih azinov // Zhurnal organicheskoy khimii 2011. T. 47. Vyip. 2. pp. 253–260.

2. Zemtsova M.N., Trakhtenberg P.L., Galkina M.V. Metodika polucheniya 2-metilkhinolin-4-karbonovyih kislot // Zhurnal organicheskoy khimii 2003. T. 39. no. 12. pp.1874.

3. Lipkin A.E., Bespalova Zh.P. Sintez na osnove 2-metil-4-khinolinkarbonovoy kislotyi // Khimiko-farmacevticheskij zhurnal 1970. T. 4. no. 1. pp. 24–26.

4. Sergeev N.M. SpektroskopiyaYaMR. M.: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 1981. 279 p.

5. Sukhova N.M., Lukevits E. Novyiy antibakterialnyiy preparat khinifuril // Khimiko-farmacevticheski jzhurnal. 1991. T. 25. no. 12. pp. 75–77.

6. Ukhov S.V., Konshin M.E. Issledovanie naftiridinov. 14* Anilidyi 2-metilkhinolin-3-karbonovoy kislotyi i sintez na ih osnove 2-zameschennyih 2-okso-3-fenil-1,2,3,4-tetragidrobenzo[b]-1,6-naftiridinov // Himija geterociklicheskih soedinenij 1989. no. 2. pp. 238–240.

7. Yanborisova O.A., Konshina T.M., Rabotnikov Yu.M., i dr. Sintez i protivovos-palitelnaya aktivnost 2-arilaminotsinkhoninovyih kislot i amidov 1,2-digidro-2-oksotsinkhoninovoy kislotyi // Khimiko-farmacevticheskij zhurnal. 1995. T. 29. no. 6. pp. 32-33.

8. Gaussian 03W, Revision D.01, M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, G.E. Scuseria, M.A. Robb, J.R. Cheeseman, J.A. Montgomery, Jr., T. Vreven, K.N. Kudin, J.C. Burant, J.M. Millam, S.S. Iyengar, J. Tomasi, V. Barone, B. Mennucci, M. Cossi, G. Scalmani, N. Rega, G.A. Petersson, H. Nakatsuji, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, M. Klene, X. Li, J.E. Knox, H.P. Hratchian, J.B. Cross, V. Bakken, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R. E. Stratmann, O. Yazyev, A.J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J.W. Ochterski, P.Y. Ayala, K. Morokuma, G.A. Voth, P. Salvador, J.J. Dannenberg, V.G. Zakrzewski, S. Dapprich, A.D. Daniels, M.C. Strain, O. Farkas, D.K. Malick, A.D. Rabuck, K. Raghavachari, J.B. Foresman, J.V. Ortiz, Q. Cui, A.G. Baboul, S. Clifford, J. Cioslowski, B.B. Stefanov, G. Liu, A. Liashenko, P. Piskorz, I. Komaromi, R.L. Martin, D.J. Fox, T. Keith, M.A. Al-Laham, C. Y. Peng, A. Nanayakkara, M. Challacombe, P.M.W. Gill, B. Johnson, W. Chen, M.W. Wong, C. Gonzalez, and J.A. Pople, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2004.

9. Ogata Y., Kawasaki A., Hirata H. Condensation of 2-Methylquinoline with Benzaldehydes in Acetic Anhydride // Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1972. Part 2, no. 9. pp. 1120–1124.

Рецензенты:

Хомов Ю.А., д.фарм.н., профессор кафедры фармацевтической химии ФДПО и ФЗО, ГБОУ ВПО ПГФА Министерства здравоохранения России, г. Пермь;

Игидов Н.М., д.фарм.н. доцент, профессор кафедры органической химии, ГБОУ ВПО ПГФА Министерства здравоохранения России, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 615.015.14.661.122

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ РАСТВОРИМОСТИ АЦИКЛОВИРА

Жилякова Е.Т., Баскакова А.В., Новикова М.Ю.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Белгород, e-mail: EZhilyakova@bsu.edu.ru

Показана актуальность проводимого исследования для разработки состава и технологии глазных противовирусных капель пролонгированного действия для лечения конъюнктивитов ввиду исключительной контагиозности изучаемого заболевания и возможности заражения широких аудиторий, что обусловливает необходимость разработки состава и технологии глазных капель противовирусного действия на основе ацикловира, а вследствие его низкой растворимости в воде – технологической методики повышения растворимости ацикловира. В настоящей статье описана методика повышения растворимости ацикловира для разработки глазных капель противовирусного действия при супрамикроструктурировании субстанции и введении вспомогательных веществ – солюбилизаторов, бета-циклодекстрина и ПЭГ-6000, К-25. Установлено оптимальное соотношение ацикловира и солюбилизаторов. Доказана необходимость супрамикроструктурирования вспомогательных веществ. Изучены размеры и форма супрамикроструктурированного ацикловира при увеличении времени измельчения. Количественное содержание ацикловира супрамикроструктурированного в растворе установлено модифицированным для водных растворов ацикловира методом УФ-спектроскопии

Ключевые слова: ацикловир, глазные капли, вирусные конъюнктивиты

THE DEVELOPMENT PROCESS OF TECHNOLOGICAL METHODOLOGY TO INCREASED OF THE SOLUBILITY OF ACICLOVIR

Zhilyakova E.T., Baskakova A.V., Novikova M.Y.

Federal public independent educational institution of higher education «Belgorod state national issledovatelsky university» (NIU «BLGU»), Belgorod, e-mail: EZhilyakova@bsu.edu.ru

The relevance of the research to develop the composition and technology of antiviral and long-acting eye drops for the treatment was proved the relevance of the research to develop the composition and technology of antiviral eye drops for the treatment of long-acting because of highly contagious conjunctivitis studied the possibility of transmission of the disease and a broad audience, which necessitates the development of technology and eye drops antiviral action on the basis of acyclovir, and because of its low solubility in water – technological methods increase the solubility of acyclovir.because of highly contagious conjunctivitis studied the possibility of transmission of the disease and a broad audience, which necessitates the development of technology and eye drops antiviral action on the basis of acyclovir, and because of its low solubility in water – technological methods increase the solubility of acyclovir. This article describes the method of increasing the solubility of acyclovir for the development of eye drops for the treatment of viral conjunctivitis in supramicrostrucrured substance and introduction of excipients – solubilizers, beta-cyclodextrin, and PEG-6000, K-25. The optimum ratio of acyclovir and solubilizerswas established. The necessity supramicrostructured was proved. The size and type of the cells of grinding aciclovir was studied. The reason worst solubility of the aciclovir is increase milling time.

Keywords: aciclovir eye drops, viral conjunctivitis

В настоящее время вирусные конъюнктивиты остаются одной из главных причин обращений к офтальмологам в мире и, несмотря на успехи в лечении этого заболевания, приоритетным направлением в предупреждении вирусных конъюнктивитов различной этиологии является полное и комплексное лечение первоначального заболевания без возникновения рецидивов.

С этой целью на современном фармацевтическом рынке существует ряд препаратов, основная часть которых в своем составе содержит противовирусные действующие компоненты. Однако большинство противовирусных препаратов являются однокомпонентными, непролонгированными, что противоречит современным подходам к рациональному проведению комбинированной фармакотерапии заболеваний.

Такой подход предполагает сочетание нескольких лекарственных веществ в одной лекарственной форме с целью оптимизации терапии многофакторных патологий, к которым относятся и вирусные конъюнктивиты, а также возможной синергичности фармакологического эффекта.

На российском фармацевтическом рынке отсутствуют противовирусные препараты пролонгированного действия, что вызывает необходимость многократного применения существующих препаратов и, как следствие, удлиняет курс медикаментозного лечения, а также не решает проблем, связанных с низкой биодоступностью глазных капель. Исходя из этого, становится очевидной научная актуальность разработки конкурентоспособных многокомпонентных препаратов пролонгированного действия для предупреждения и лечения вирусных конъюнктивитов.

Согласно самым последним оценкам Министерства здравоохранения и социального развития РФ, около 4,7 миллионов человек в Российской Федерации имеют нарушения зрения, вызванные глазными бо-

лезнями или нескорректированными рефракционными погрешностями. Из этого числа около 1,6 миллионов человек страдают вирусными конъюнктивитами различной этиологии [4].

По данным Уфимского научно-исследовательского института глазных болезней, заболеваемость конъюнктивитами составляет в среднем 160 случаев на 10000 населения. В структуре воспалительных заболеваний глаз конъюнктивиты составляют около 62% и около трети от всех глазных патологий.

Наиболее часто встречаются конъюнктивиты аденовирусной этиологии (17,9%). Установлена взаимосвязь заболеваемости конъюнктивитами населения с неблагоприятными экологическими, климатогеографическими и производственными факторами. В Белгородской области, по данным Роспотребнадзора за 2011 г., конъюнктивиты составляли 38,1% от всех внутрибольничных инфекций среди всех возрастов населения.

Особое значение в вирусной патологии глаз принадлежит вирусу простого герпеса. Причем основную роль занимают рецидивирующие случаи столкновений с вирусом простого герпеса Herpessimplex. Первичный герпетический конъюнктивит чаще имеет фолликулярный характер. Для герпетического конъюнктивита характерны следующие признаки: поражен один глаз, в патологический процесс часто вовлекаются края век, кожа и роговица.

Рецидив герпеса может протекать как фолликулярный или везикулярно-язвенный конъюнктивит, но обычно развивается как поверхностный или глубокий кератит.

Вирус герпеса третьего типа (вирус Varicella-Herpes Zoster) является возбудителем двух различных по клинике заболеваний: опоясывающего лишая (герпес зостер-коньюнктивит) и ветряной оспы. Герпес зостер вирус вызывает глазные проявления, как правило, при поражении первой ветви тройничного нерва в виде коньюнктивита, склерита, кератита, ирита, иридоциклита. Характерны линейные групповые буллезные односторонние высыпания, возникающие наиболее часто на коже лица. Локальная боль может возникать за несколько дней до появления высыпаний.

Герпес зостер конъюнктивит может протекать с увеличением фолликулов коньюнктивы или петехиями, а также в виде некротизирующего мембранозного конъюнктивита. После появления сыпи постановка диагноза не представляет трудностей. Локализация высыпаний по ходу нервов, одностороннее поражение, выраженные неврологические боли – важные дифференциальные признаки поражения герпес зостер.

На сегодняшний день офтальмогерпес представляет проблему из-за широкой распространенности. По многолетним наблюдениям МНИИ ГБ им. Гельмгольца, у 50-83% пациентов возникают рецидивы. Согласно статистическим данным Центра по офтальмогерпесу РФ, первое место по распространенности занимают герпетические конъюнктивиты и кератоконъюнктивиты, вызываемые вирусом простого герпеса первого типа, вторую позицию занимают вирусы герпеса второго типа.

Доля цитомегаловируса невелика среди основной массы взрослого населения, однако представляет существенную часть вирусных заболеваний глаз у лиц с ослабленным иммунитетом, например, у лиц, страдающих иммунодефицитами различной природы и геронтологических пациентов. На долю вируса герпес-зостер приходится до 70% вторичных заболеваний органа зрения у детей.

Сложившаяся ситуация требует проведения активной работы в рамках расширения ассортимента лекарственных препаратов для предупреждения и лечения вирусных конъюнктивитов.

Наибольшее распространение среди лекарственных форм для лечения вирусных конъюнктивитов занимают глазные капли, их число на рынке составляет около 43%. Вторую позицию удерживают глазные мази – 27%. Третье место приходится на долю лиофилизатов для интравивитриального введения. Доля остальных лекарственных форм не превышает 3%. Ведущую роль играют препараты на основе ацикловира, их около 22%. Несколько меньшее распространение получили препараты на основе интерферона альфа 2b и идоксуридина, 19 и 8% соответственно, на остальные АФС приходится менее 5%. В глазных мазях наиболее часто встречается ацикловир около 60%, доли остальных действующих веществ примерно равны и составляют по 10%. К ним относят идоксуридин, бромнафтохинон, теброфен, флореналь.

Наиболее распространенной фармацевтической субстанцией для лечения вирусных конъюнктивитов является ацикловир. Вторую позицию занимает идоксуридин. Третье место принадлежит интерферону альфа-2b. Доля остальных противовирусных субстанций для лечения вирусных конъюнктивитов в офтальмологических лекарственных формах незначительна.Согласно данным Центра по офтальмогерпесу, работающему на базе НИИ глазных болезней РАМН, наилучшим образом отвечают современным требованиям, предъявляемым к лечению активных проявлений

герпетической болезни глаз, два химиотерапевтических противовирусных препарата: полудан и ацикловир. Характерно, что оба препарата наряду с выраженным ингибирующим воздействием на вирус простого герпеса обладают минимальным побочным действием (токсико-аллергические реакции). Это позволяет применять их достаточно длительно не только местно в виде инстилляций и аппликаций, но и системно, что является основной предпосылкой для успешной терапии тяжелых проявлений офтальмогерпеса. Идоксуридин не может длительно применяться из-за худшей переносимости и возможного тератогенного эффекта, он также является потенциальным канцерогеном и мутагеном.

По результатам проведенного маркетингового исследования установлено, что одной из наиболее эффективных противовирусных субстанций является ацикловир, который практически не растворим в воде, что затрудняет его использование в лекарственной форме – глазные капли [2]. Поэтому разработка методики повышения растворимости ацикловира в воде является актуальной задачей.

Повысить растворимость активных фармацевтических субстанций позволяет использование механохимических подходов в фармацевтической промышленности [3]. Механохимические процессы приводят к разупорядочению, аморфизации и полиморфным переходам кристаллических решеток веществ, конформационным превращениям в составляющих решетки молекулах, что ведет к изменению реакционной способности и биологической активности лекарственных веществ, и могут быть использованы для создания новых эффективных технологий, получения новых активных веществ, изменения свойств лекарственных веществ и лекарственных форм [4].

Вследствие механической обработки некоторых соединений происходит увеличение их растворимости, что обусловливает необходимость использования методов микродиспергирования с целью повышения растворимости активных фармацевтических субстанций.

Целью исследования является разработка методики повышения растворимости ацикловира в воде для создания состава глазных капель комплексного действия для лечения вирусных конъюнктивитов.

Материалы и методы исследования

Материалы исследования: ацикловир AciclovirSuzhouLeaderImp.&Exp. Co., Ltd. (China), CAS59277-89-3 с содержанием ацикловира ≥ 98 %, USP 27/BP2000/BP 1998, бетациклодекстрин ОАО «Леко-Стайл», г. Санкт-Петербург, USP 25, CAS 7585-39-9, ПЭГ-6000 Merck, (Germany), CAS25322-68-3, EPh 5.0, коллидон К-25 CN107443, Merck (Germany), EPh 5.0 Povidone 01/2005:0685, НД 42-8482-98, ДМСО стандартный образец.

Методы исследования: микродиспергирование, ультразвуковая гомогенизация, спектрофотометрический метод.

Результаты исследования и их обсуждение

С целью оптимизации пути решения поставленных задач разработан алгоритм исследования, включающий 3 основных этапа (рисунок).

В соответствии с разработанным алгоритмом исследования на первом этапе проводилось изучение механохимической обработки ацикловира, изучение распределения частиц ацикловира по размерам, определение растворимости ацикловира.

Второй этап алгоритма предполагает исследование с солюбилизаторами: бета-циклодекстрином, полиэтиленгликолем-6000, коллидоном К-25. В рамках данного этапа исследований проводится исследование активности солюбилизаторов для образования легкорастворимых комплексов с ацикловиром.

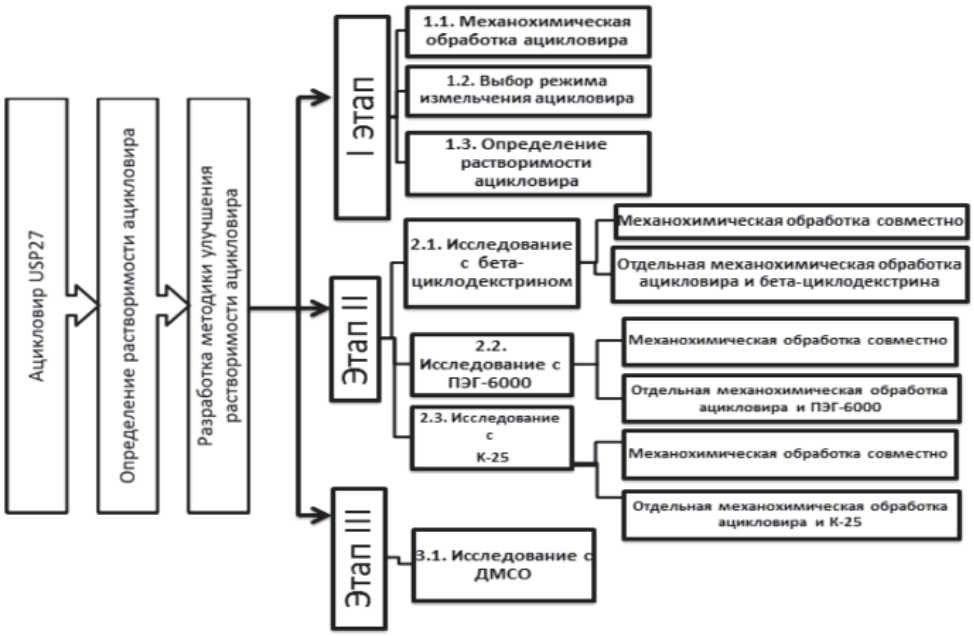
Третий этап алгоритма исследования предполагает исследование растворимости ацикловира с сорастворителем диметилсульфоксидом, позволяющим повысить растворимость ацикловира и увеличить биодоступность глазных капель.

По результатам первого этапа исследования установлено, что оптимальный режим измельчения ацикловира составляет 10 минут в вибрационной шаровой мельнице МЛ-1, при этом в раствор переходит около 4,2 % ацикловира, что на 0,8 % превышает растворимость неизмельченной субстанции.

На втором этапе исследования определяли растворимость ацикловира при добавлении солюбилизатора, способствующего образованию комплекса с нерастворимой субстанцией. Согласно литературным данным, перспективными солюбилизаторами являются бета-циклодекстрин и полиэтиленгликоль-6000, а также коллидон К-25 [5]. Прежде всего определяли растворимость ацикловира при различных режимах измельчения с солюбилизаторами. При исследовании с бета-циклодекстрином установлено, что оптимальное время измельчения составляет 30 минут. При изучении соотношения активная фармацевтическая субстанция солюбилизатор установлено, что при увеличении количества солюбилизатора растворимость комплекса с ацикловиром снижается. Поэтому оптимальное со-

отношение ацикловирбета-циклодекстрин составляет 1:1, при этом в растворе обнаружено около 20 % ацикловира.

В ходе изучения растворимости ацикловира с солюбилизаторами была выдвинута гипотеза о том, что совместное измельчение двух вспомогательных субстанций позволит образовать легко растворимый комплекс с активным компонентом. При совместном измельчении бета-циклодекстрина и полиэтиленглиголя-6000 установлено, что оптимальное время измельчения субстанций составляет 20 минут, при этом количество полиэтиленгликоля-6000 должно составлять 1:2 к комплексу ацикловирбета-циклодекстрин.



Алгоритм исследования

При дальнейшем исследовании ацикловира с солюбилизаторами проводили изучение растворимости комплекса ацикловирбета-циклодекстрин с коллидоном К-25, способным увеличить растворимость комплексов активных веществ при совместном супрамикроструктурировании. При совместном измельчении бета-циклодекстрина и коллидона К-25 установлено, что оптимальное время измельчения субстанций составляет 20 минут, при этом количество коллидона К-25 должно составлять 1:4 к комплексу ацикловирбета-циклодекстрин.

Согласно результатам второго этапа исследования установлено, что при сочетанном применении двух солюбилизаторов при использовании режима супрамикроструктурирования субстанции в раствор переходит около 94 % ацикловира.

На третьем этапе исследования выдвинута гипотеза, что растворение активного комплекса с солюбилизатором в диметилсульфоксиде, который может быть использован в составе глазных капель, позволит увеличить растворимость ацикловира.

Согласно результатам, полученным на третьем этапе исследования, установлено, что при предварительном растворении комплекса ацикловира с бета-циклодекстрином в диметилсульфоксиде количество ацикловира перешедшего в раствор, превышает на 4, 9 % результаты опыта без введения дополнительного растворителя на втором этапе исследования. Полученные результаты представлены в таблице.

Как видно из таблицы, оптимальным режимом обработки субстанции ацикловира является измельчение в течение 10 минут с бета-циклодекстрином, микродиспергированным совместно с коллидоном К-25 в течение 30 минут ввиду достижения максимального количества перешедшего в раствор ацикловира при использовании этого технологического режима.

Выводы

В ходе исследования достигнуто увеличение растворимости ацикловира на 90,1 % по сравнению с неизмельченной субстанцией, что подтверждает необходимость введения стадии микродиспергирования субстанции и солюбилизаторов для обеспечения повышения растворимости исходного вещества для разработки состава и технологии глазных капель противовирусного действия на основе ацикловира.

Составы водных растворов ацикловира

Номер образца	Способ обработки	Процент ацикловира, перешедшего в раствор из навески, %	Стандартное отклонение
I этап 1.1.	Ацикловир неизмельченный	3,4	±0,03
1.2.-1.3.	Ацикловир, измельченный в течение 10 минут	4,2	±0,02
II этап 2.1.	Ацикловир, измельченный в течение 10 минут с бета-циклодекстрином, измельченным в течение 30 минут, 1:1	20	±0,01
2.2.	Ацикловир, измельченный в течение 10 минут с бета-циклодекстрином, измельченным в течение 30 минут, с ПЭГ-6000, 1:2	70,1	±0,0046
2.3.	Ацикловир, измельченный в течение 10 минут с бета-циклодекстрином, измельченным в течение 30 минут, с коллидоном К-25, 1:4	94	±0,007
IIIэтап 3.1.	Ацикловир, измельченный с бета-циклодекстрином, измельченным в течение 30 минут при растворении ДМСО	24,9	±0,006

Работа выполнена в рамках Задания Министерства образования и науки РФ НИУ БелГУ № 3.2473.2011 по теме «Технологические аспекты разработки новых составов инновационных лекарственных форм на основе супрамикро/наноструктурированных субстанций».

Список литературы

1. Болдырев, В.В. Механохимия и механическая активация твердых тел // Успехи химии. – 2006. – Т. 75, № 3. – С. 203–216.

2. Изучение ассортимента глазных лекарственных форм / Е.Т. Жилякова, М.Ю. Новикова, О.О. Новиков, Д.В. Придачина // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 1. – С. 179–183.

3. Изучение физико-химических свойств пролонгаторов для глазных лекарственных форм / Е.Т. Жилякова, Д.А. Фадеева, М.А. Халикова, М.Ю. Новикова, О.О. Новиков, Т.С. Киселева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 3. – С. 132–135.

4. Заболеваемость в РФ в 2010–2011 гг. / Е.П. Какорина, Л.А. Михайлова, Е.В. Огрызко, А.Н. Кантеева, Н.А. Кадулина. – М., 2012.

5. Nikhil SachanEnchancement of Solubility by Solid Dispersion and Inclusion ComplexationMetods // World Applied Journal.– 2010. –№ 11(7). – P. 857–864.

References

1. Boldyrev V.V. Mechanochemistry and mechanical activation of solids Usp. 2006. T. 75, no. 3. pp. 203–216.

2. Zhilyakova E.T., study of eye range of dosage forms. M.Yu. Novikov, O.O. Novikov, D.V. Pridachina basic research. 2012. no. 1. pp. 179–183;

3. Zhilyakova E.T. The study of the physicochemical properties prolongators formulations for eye Zhilyakova E.T, Fadeev D.A., Khalikov M.A., Novikov M., Novikov O.O., Kiseleva T.S. Cuban Research Medical JournaL, 2009, no. 3, pp. 132–135.

4. Kakorina E.P. incidence in Russia in 2010–2011 / E.P. Kakorina, L.A. Mikhailova, E.V. Ohryzko, A.N. Kanteeva, N.A. Kadulina. M., 2012.

5. Nikhil Sachan Enchancement of Solubility by Solid Dispersion and Inclusion Complexation Metods Nikhil Sachan World Applied Journal 11 (7) 2010 857–864 p.

Рецензенты:

Новиков О.О., д.фарм.н., профессор, заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармакогнозии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород;

Кочкаров В.И., д.фарм.н., профессор кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 615.322:581.8

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛОДОВ СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ

Ковалева Л.Г., Сампиев А.М., Никифорова Е.Б., Хочава М.Р.

ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России», Краснодар, e-mail: farmdep@mail.ru

Особенности анатомического строения лекарственного растительного сырья являются диагностическими признаками, используемыми для его идентификации (установления подлинности). Целью исследования явилось изучение анатомического строения плодов софоры японской. Подготовку растительного материала для микроскопического исследования и анализ микропрепаратов проводили с использованием фармакопейных методик. Приготовленные микропрепараты изучали с помощью микроскопа серии LW 200 T. Для более полной характеристики исследуемого объекта использовали различные гистохимические реакции. В результате проведенных исследований выявлены особенности анатомического строения эпидермиса околоплодника плодов софоры японской, изучен тип и строение устьичного аппарата его наружного слоя. Исследована рыхлоклеточная паренхима, расположенная под эпидермисом околоплодника, установлено наличие в ней мелких проводящих пучков с кольчатыми сосудами, сферокристаллов и друз сферокристаллов коричневого цвета разного размера. Выявлено трехслойное строение семенной кожуры плодов софоры японской, изучено строение отдельных слоев. Установлено наличие слизеносной паренхимы между зародышем и семенной кожурой, исследовано строение ее клеток. Выявленные анатомо-диагностические признаки плодов софоры японской могут быть использованы при разработке проекта новой фармакопейной статьи на данное сырье.

Ключевые слова: плоды софоры японской, микропрепарат, диагностические признаки

THE STUDY OF ANATOMY FRUIT SOPHORA JAPONICA

Kovaleva L.G., Sampiev A.M., Nikiforova E.B., Khochava M.R.

Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: farmdep@mail.ru

Anatomical features of medicinal plants are diagnostic features used for identification (authentication). The aim of the study was to examine the anatomy of the fruit Sophora japonica. Preparation of plant material for microscopic examination and analysis was performed using micropreparations pharmacopoeial methods. Prepared Microscopic examined with a microscope series LW 200 T. For a more complete description of the object used different histochemical reactions. The investigations revealed anatomical features of the epidermis of the pericarp of fruits Sophora japonica, studied the type and structure of stomata its outer layer. Investigated loosely-cell parenchyma, located beneath the epidermis of the pericarp, established the presence in it of small vascular bundles with annular vessels, and drusen spherocrystals spherocrystals brown sizes. Revealed three-layer structure of the seed coat fruit Sophora japonica and study the structure of the individual layers. The presence mucus-bearing parenchyma between the embryo and testa, studied the structure of its cells. Identified anatomical and diagnostic features Sophora japonica fruit can be used in the drafting of the new pharmacopoeia article on the raw materials.

Keywords: fruits of Sophora japonica, Microscopic, diagnostic characters

Изучение анатомического строения лекарственного растительного сырья (ЛРС) имеет не только фундаментальное, но и практическое значение. Выявление особенностей анатомического строения позволяет использовать их в качестве диагностических признаков для идентификации (установления подлинности) растительных объектов, применяемых в медицине, особенно в измельченном виде. Диагностические признаки сырья являются необходимыми показателями, включаемыми в раздел «Микроскопия» фармакопейной статьи (стандарта качества) на ЛРС [3]. Для многих представителей этой категории фитообъектов имеющиеся сведения об особенностях их анатомического строения требуют уточнений и дополнений для соответствия современным требованиям к содержанию и составлению фармакопейных статей. Такое исследование в силу ряда причин вполне актуально в отношении применяемых в медицинской практике плодов софоры японской.

В действующей ФС 42-452-72 приведены диагностические признаки плодов софоры японской. Однако установлены они были достаточно давно с применением устаревшей с современных позиций техники микроскопического анализа. Как следствие этого, требуется уточнение, детализация и выявление особенностей анатомического строения плодов софоры японской.

Необходимость пересмотра устаревшей не только по приведенным в ней анатомо-диагностическим признакам, но и многим другим позициям фармакопейной статьи на плоды софоры японской и целесообразность разработки нового нормативного документа, отвечающего современным требованиям составления стандарта качества на ЛРС, обосновывалась и ранее [2, 4, 5].

Целью исследования явилось изучение анатомического строения плодов софоры японской.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили плоды софоры японской, собранные в Краснодарском крае в сентябре-октябре 2011–2012 гг., в фазу наибольшего накопления биологически активных веществ (БАВ), а также образцы промышленной заготовки. Подготовку материала для микроскопического исследования и анализ микропрепаратов проводили общепринятыми методиками [1]. Приготовленные микропрепараты изучали с помощью микроскопа серии LW 200 T. Для более полной характеристики исследуемого объекта использовали различные гистохимические реакции.

Результаты исследования и их обсуждение

Плоды софоры японской – сочные невскрывающиеся четковидные 1–6-семянные бобы в рыхлых метелках. Плод состоит из сочного околоплодника и семян (зачастую неразвитых или недоразвитых). Семена бобовидной формы, темно-коричневого или черного цвета, блестящие, покрыты прочной многослойной кожурой, без эндосперма, запасные вещества накапливаются в мясистых семядолях. Изучение микропрепарата плодов софоры на продольном срезе показывает, что одна сторона семени вогнута, на ней находится хорошо выраженный, сильно вогнутый рубчик (рис. 1).

Кожура семени в незрелом состоянии кожистая, по мере созревания сильно твердеет, но не одревесневает.

Околоплодник с обеих сторон (с наружной и с внутренней) покрыт эпидермисом. Форма клеток эпидермиса с обеих сторон одинаковая. Наружный эпидермис с устьицами, внутренний – без устьиц. Трихомы отсутствуют. С поверхности эпидермис покрыт слоем кутикулы, кутикула ровная. Проекция покровных клеток эпидермиса многоугольная (4–8 углов). Очертания стенок прямолинейные или слабоизвилистые, стенки ровные. Углы, образованные стенками смежных клеток, в основном тупые (рис. 2, а).

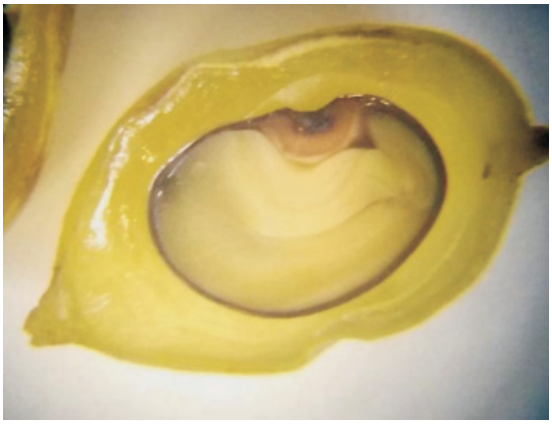
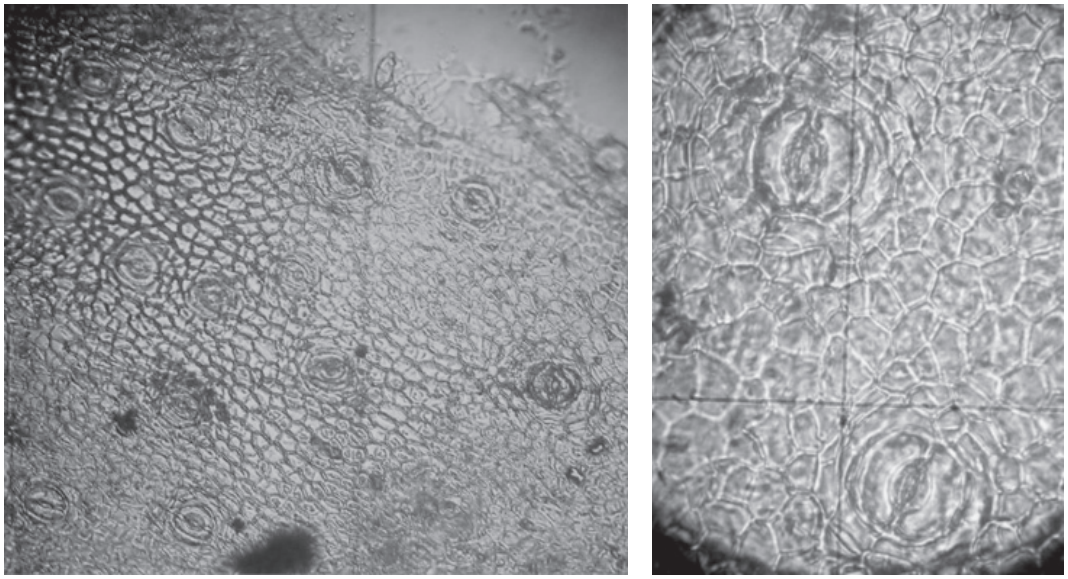


Рис. 1. Продольный срез плода софоры японской:
1 – околоплодник; 2 – семядоли;
3 – зародыш; 4 – кожура; 5 – рубчик

Устьица погруженные, от широкоовальных до круглых, разнонаправленные; устьичные клетки чечевицевидные; тип устьиц – парацитный (параллельно-клеточный). Одна или несколько побочных клеток удлиненной формы располагаются параллельно замыкающим и устьичной щели. Устьице окружено несколькими клетками, отличающимися от остальных клеток эпидермиса (имеют вид розетки) (рис. 2, б).



а б

Рис. 2. Эпидермис околоплодника плода софоры японской:
а – наружный эпидермис околоплодника; б – устьица наружного эпидермиса околоплодника

Под эпидермисом околоплодника расположена рыхлоклеточная паренхима с крупными округло-овальными тонкостенными клетками (рис. 3, а, б). Под эпидермисом наружной стороны в толще паренхимы расположена сеть мелких проводящих пучков с кольчатыми сосудами (рис. 3, в, г). При сушке сырья в паренхиме образуются сферокристаллы и друзы сферокристаллов коричневого цвета разного размера (рис. 3, д).

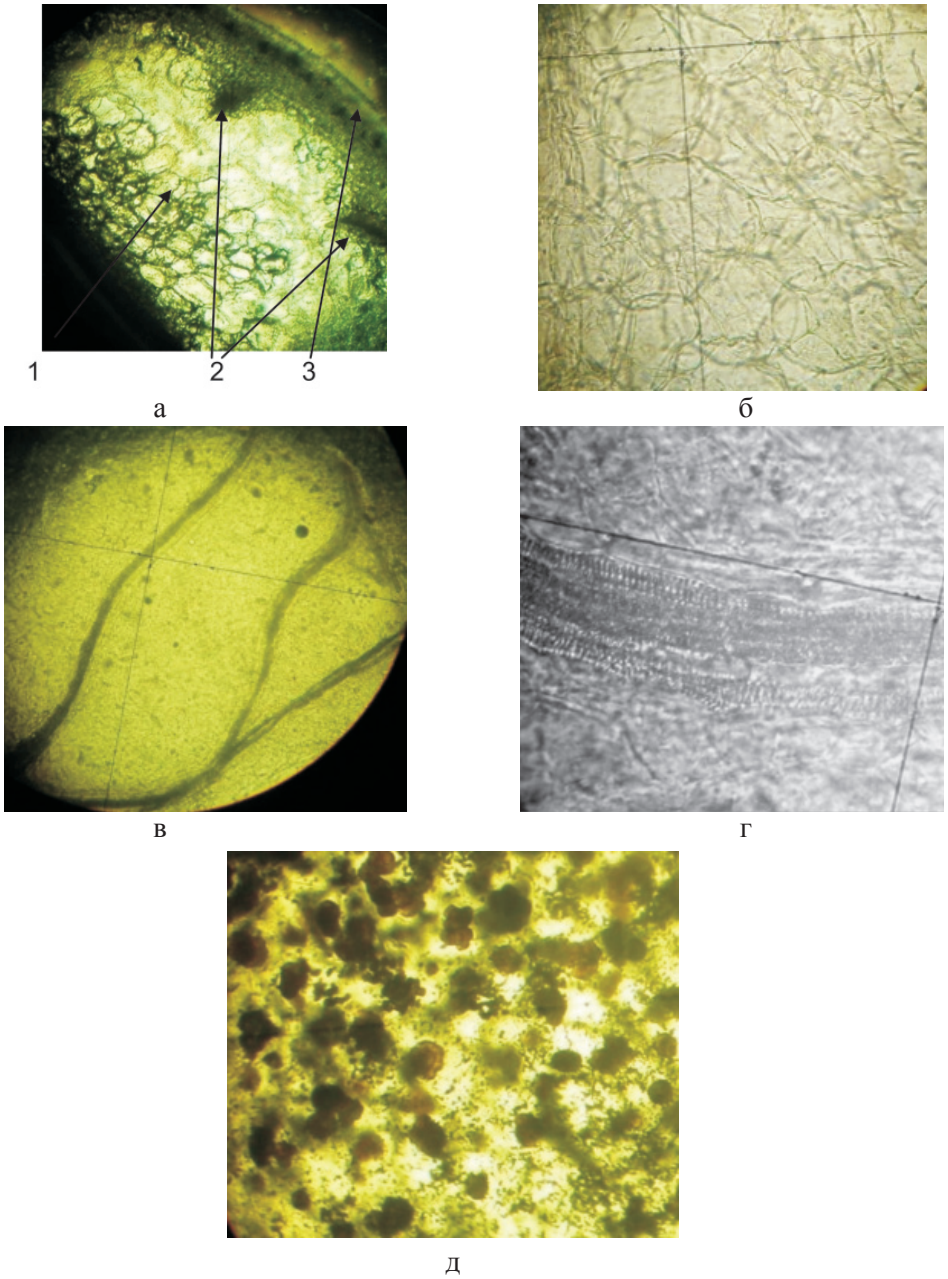


Рис. 3. Паренхима околоплодника плодов софоры японской:
а – сеть мелких проводящих пучков (2) в паренхиме (1) под наружным эпидермисом околоплодника (3); б – клетки паренхимы околоплодника; в – сеть проводящих пучков под наружным эпидермисом околоплодника; г – кольчатые сосуды проводящего пучка околоплодника; д – сферокристаллы, образующиеся в паренхиме околоплодника при сушке сырья

На поперечном срезе плода видно, что в околоплоднике под верхним эпидермисом расположены мелкие проводящие пучки. На брюшной стороне плода в околоплоднике проходит мощный проводящий пучок, на спинной стороне – более слабый. Семя окружено многослойной семенной кожурой, которая в области рубчика сильно утолщена. Семядоли на поперечном разрезе сплюснутые, удлиненной формы (рис. 4).

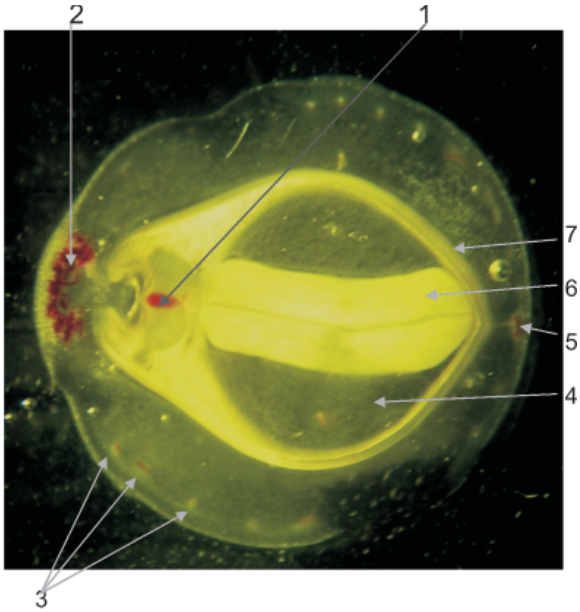


Рис. 4. Поперечный срез плода софоры японской вблизи рубчика (окрашен флороглюцином):
1 – рубчик; 2 – брюшной проводящий пучок; 3 – сеть проводящих пучков паренхимы околоплодника; 4 – клетки со слизью; 5 – спинной проводящий пучок; 6 – семядоли зародыша; 7 – семенная кожура

Изучение строения семенной кожуры показало ее трехслойность. Наружный твердый пигментированный слой состоит из одного ряда склеренхимных клеток, вытянутых перпендикулярно поверхности семени. Под ним расположен «палисадный» слой, состоящий из одного ряда клеток с сильно утолщенными стенками и прямоугольными просветами, расположенными перпендикулярно кожуре. Третий слой состоит из клеток колленхимы удлиненной формы с равномерно утолщенными клеточными стенками, клетки расположены длинными осями параллельно кожуре семени. Внутренний слой колленхимы на разных участках имеет разную толщину (вблизи рубчика – мощный, на остальных участках тонкий, малозаметный, всего из нескольких слоев клеток) (рис. 5, а, б). Между зародышем и семенной кожурой расположен слой слизеносной паренхимы с характерной формой клеток (рис. 5, в, г). Слизеносная паренхима отличается клетками, связанными между собой тонкими выростами, образующими большие межклетники. Ткань прочная и каменистая в сухом состоянии, при увлажнении легко впитывает воду (как губка) и ослизняется. Слизь, увеличиваясь в объеме, обеспечивает вскрытие прочной семенной оболочки и прорастание семени.

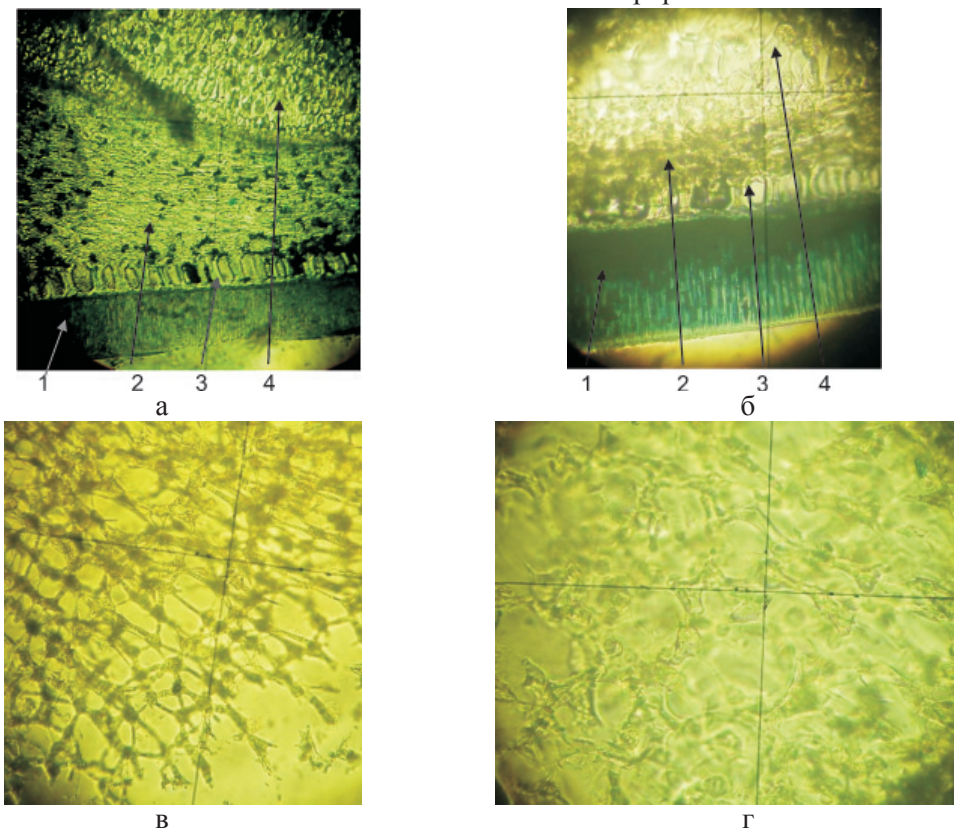


Рис. 5. Поперечный срез плода софоры японской:
а, б – строение семенной кожуры семени (а – участок вблизи рубчика, б – спинная сторона семени): 1 – поверхностный слой склеренхимы, 2 – слой колленхимы, 3 – палисадный слой, 4 – слой слизеносной паренхимы; в, г – слизеносная паренхима (в – сухая, г – начинает ослизняться)

Заключение

В результате проведенных исследований анатомического строения плодов софоры японской уточнены и детализированы следующие диагностические признаки данного ЛРС:

- околоплодник с наружной и внутренней стороны покрыт эпидермисом; наружный эпидермис с устьицами, внутренний – без устьиц; трихомы отсутствуют; кутикула эпидермиса ровная; форма клеток эпидермиса с обеих сторон одинаковая; проекция покровных клеток эпидермиса многоугольная (4–8 углов); очертания стенок прямолинейные или слабоизвилистые, стенки ровные; углы, образованные стенками смежных клеток, в основном тупые;
- устьица погруженные, от широкоовальных до круглых, разнонаправленные; устьичные клетки чечевицевидные; тип устьиц – парацитный; устьице окружено несколькими клетками, отличающимися от остальных клеток эпидермиса (имеют вид розетки);
- под эпидермисом околоплодника расположена рыхлоклеточная паренхима с крупными округло-овальными тонкостенными клетками; в толще паренхимы расположена сеть мелких проводящих пучков с кольчатыми сосудами, сферокристаллы и друзы сферокристаллов коричневого цвета разного размера;
- семенная кожура имеет трехслойное строение: наружный твердый пигментированный слой состоит из одного ряда склеренхимных клеток, вытянутых перпендикулярно поверхности семени; второй («палисадный») слой состоит из одного ряда клеток с сильно утолщенными стенками и прямоугольными просветами, расположенными перпендикулярно кожуре; третий слой образован клетками колленхимы удлиненной формы, расположенными длинными осями параллельно кожуре семени, с равномерно утолщенными клеточными стенками;
- между зародышем и семенной кожурой расположен слой слизеносной паренхимы с клетками, связанными между собой тонкими выростами, образующими большие межклетники; ткань прочная и каменистая в сухом состоянии, при увлажнении легко впитывает воду и ослизняется.

Выявленные анатомо-диагностические признаки плодов софоры японской могут быть использованы при разработке проекта новой фармакопейной статьи на данное ЛРС.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд., доп. – Вып. 1. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.

2. Ковалева Л.Г. О необходимости совершенствования технологии и нормирования качества плодов и настойки софоры японской // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. – Пятигорск: Пятигорская ГФА, 2012. – Вып. 67. – С. 162.

3. Руководство по стандартизации лекарственных средств / под ред. Р.У. Хабриева, В.Л. Багировой, В.Б. Герасимова. – М.: ОАО Изд-во «Медицина», 2006. – 352 с.

4. Современное состояние и перспективы дальнейшего исследования плодов софоры японской / Ковалева Л.Г., Сампиев А.М., Хочава М.Р., Никифорова Е.Б. // Научные ведомости Белгородского университета. – 2012. – № 22 (141), Вып. 20. – С. 163–170.

5. Сравнительное изучение антимикробной активности спиртовых извлечений из плодов софоры японской / А.М. Сампиев, Л.Г. Ковалева, О.А. Качанова [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 6. – С. 123–126.

References

1. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR* [State Pharmacopoeia of the USSR]. 11th ed. Ext. Is. 1. M., 1987. 336 p.

2. Kovaleva L.G. *Razrabotka, issledovanie i marketingnovoy farmatsevticheskoy produktsii* (Development, research and marketing of new pharmaceutical products). Pyatigorsk, 2012, no. 67, pp. 162.

3. Khabriev R.U., Bagirova V.L., Gerasimov V.B. *Rukovodstvo po standartizatsi i lekarstvennykh sredstv* [Guidelines for standardization of drugs]. Moscow, Medicine, 2006, 352 p.

4. Kovaleva L.G., Sampiev A.M., Hochava M.R., Nikiforova E.B., Belgorod State University Scientific bulletin, 2012, no. 22 (141), issue 20, pp. 163–170.

5. Sampiev A.M., Kovaleva L.G., Kachanova O.A., Hochava M.R., Nikiforova E.B., Kuban Medical Scientist Journal, 2011, no. 6, pp. 123–126.

Рецензенты:

Дроздова И.Л., д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии и ботаники, ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск;

Чукуриди С.С., д.б.н., профессор кафедры ботаники и кормпроизводства, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 654.077

РОЛЬ ОБЪЕДИНЕННЫХ АУДИТОВ В ВЫБОРЕ ПОСТАВЩИКОВ ДЛЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

[1]Пешка Р.Р., [2]Воробьев А.Н.

[1]Белостокский государственный университет, Белосток, Польша, e-mail: rafael.peszka@mail.ru;
[2]Центр коллективного пользования (Научно-образовательный центр), Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: gmpway@gmail.com.

В статье рассматривается проблема выбора поставщика для фармацевтического производства. Исследовались и анализировались различные подходы к выбору поставщиков. Выбор поставщиков отражает сложные взаимодействия между отделами промышленных предприятий. Следующий подход был сформирован на основе требований GMP и практического опыта в области аудита поставщиков в международной компании «Аконит» (Каунас, Латвия). Показано взаимодействие отдела закупок, отдела обеспечения качества, финансового отдела и шагов при проведении аудита поставщиков. Меры контроля, представленные в статье, не решают риски, связанные с поставщиками критических материалов, но они должны помочь в реализации более комплексного подхода к проблеме, а также чтобы избежать серьезных нарушений в производство из-за поставщиков.

Ключевые слова: аудит поставщиков, фармацевтическое производство, менеджмент производства, GMP

JOINT SUPPLIER AUDITS AS AN ELEMENT OF SUPPLIER SELECTION PROCEDURE FOR PHARMACEUTICAL MANUFACTORY

[1]Peshka R.R., [2]Vorobev A.N.

[1]University of Bialystok, Bialystok, Poland, e-mail: rafael.peszka@mail.ru;
[2]Research Educational center People's Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: gmpway@gmail.com.

The problem of choosing a supplier for pharmaceutical production was studied. The authors have analyzed different approaches to the problem of selecting suppliers. The process of making a decision to work with a particular company reflects the complex interactions between the departments of industrial enterprises. The presented study's approach was formed on the basis of the requirements of GMP and practical experience in auditing suppliers in the international company «Aconitum» Kaunas, Latvia. Shows the interaction between the purchasing department, quality assurance department, finance department and the steps in the auditing of suppliers. Control measures presented in the article, do not eliminate the risks associated with suppliers of critical materials, but can comprehensively assess the situation and to avoid serious disturbances associated with suppliers in production.

Keywords: audit suppliers, pharmaceutical manufacturing, management of manufacture, GMP

Эффективные цепи поставок становятся неотъемлемой частью компании, которая планирует увеличивать свои позиции на рынке или не хочет потерять свою часть рынка, уступив место компаниям с более эффективной цепью поставок. Оценка и выбор поставщика в данном случае является очень существенным вопросом.

Цель – провести анализ существующих подходов к выбору поставщиков фармацевтического производственного предприятия и предложить новый подход к их оценке.

Материалы и методы исследования

Для создания комплексного подхода к выбору поставщиков фармацевтического предприятия были проанализированы существующие подходы, приведенные в литературе.

Результаты исследования и их обсуждение

Менеджеры отделов закупок и логистики работают над постоянным повышением эффективности цепи поставок, что приводит к удалению запасов и использованию философии Just in Time (JIT) при поставке материалов. Данная политика позволяет сэкономить средства, вложенные в запас материалов для производства, однако это значительно увеличивает уязвимость производства даже при небольших нарушениях в поставке сырья. Даже простая утренняя пробка может остановить производство, которое может стоить дороже, чем экономия за счет сокращения запасов. Второй аспект философии JIT заключается в том, что на практике такой способ поставки материала могут проводить крупные компании, которые имеют подавляющее превосходство над своими поставщиками. В большинстве случаев подход JIT для компаний является слишком рискованным. Таким образом, они держат запасы, чтобы сгладить эффект незначительных неожиданных событий, как поздней доставки материалов. Компании увеличивают, таким образом, внутреннюю финансовую эффективность, но становятся в большей степени зависимы от своих поставщиков. Более того, компании передают большую ответственность своим основным поставщикам и сокращают или даже выводят этапы производства и контроль из своих собственных предприятий. Обзор, выполненный в 2005 году на примере 440 компаний Великобритании Институтом Управления (Chartered Management Institute), показал, что процент компаний, беспокоящихся о нарушении цепи поставок, явно

растет (с 25% в 2002 году до 35% в 2005). Однако число компаний, действительно испытывающих такие нарушения, снижается с 19 в 2002 г. до 10 в 2005 г [1].

Решения, упомянутые выше, сильно меняют понимание роли закупок и поставщиков, а также внутреннюю культуру и поведение в компании. По данным исследования, проведенного в Польше, число компаний, которые поняли и оценили роль закупок, растет. Подход, который соединяет закупки и поставки как функции производства, постоянно падает [2].

Все члены цепи поставок, связанные в большей (стратегическое партнерство, монополия) или меньшей степени (поставщики стандартных материалов) друг с другом, имеют большое значение. В цепи поставок проблемы и риски одного поставщика автоматически передаются вниз по течению членов цепи. Отсутствие надлежащей информации от компании-клиента, а также сотрудничество компаний в рамках цепи поставок является причиной «эффекта кнута», который вызывает дополнительные затраты в компаниях вверх по цепи. Такие дополнительные расходы снижают эффективность всей цепи поставок. Низкая ответственность, высокая цена конечного продукта и плохое обслуживание клиентов – причины, почему части цепи поставок могут терять свою часть рынка [3].

В зависимости от подхода к выбору поставщика мы можем разделить компании на 3 группы: начинающие, практикующие, профессионалы [2].

Деятельность отделов в зависимости от подхода компании

Тип компании в зависимости от подхода	Деятельность отдела обеспечения качества	Деятельность отдела закупок
Начинающие	Утверждает поставщиков на основе сертифицированной системы менеджмента качества (СМК), сертификатов, вопросников, направленных поставщику, или информации, собранной из интернета. В случае уже существующих поставщиков – на базе предыдущего сотрудничества. Отслеживает изменения поставщиков и выполнение ими договоренностей на как можно более низком ценовом уровне	Не имеет сильной позиции в компании. Роль закупок выполняет производство, ориентируясь на более низкую цену. Изменение поставщиков – довольно распространенная практика, при этом цена является важнейшим фактором выбора
Практикующие	Делит поставщиков по группам риска. Для поставщиков с низким уровнем риска используют систему, аналогичную начинающим компаниям. Для критически важных поставщиков проводит аудит на его территории, однако эти проверки направлены только на выполнение требований законодательства. ООК заранее знает о намерении сменить поставщика и действует, в первую очередь исходя из выгоды для компании. Отвечает за поддержание СМК	Имеет умеренную позицию в компании. Однако роль при закупке заключается в удовлетворении спроса производственного отдела в необходимом материале. Не работает по специальным заказам, имеет достаточное количество данных для планирования и поддержания запасов сырья, которые приносят определенную экономию, с одной стороны, но и необходимость заморозить деньги в виде товаров. Изменение поставщика – не редкость, но цена не является единственным из критериев выбора. Компания устанавливает официальные спецификации материалов для производства
Профессионалы	Делит поставщиков, используя формальную политику анализа рисков. Важное значение для ООК и производства имеет эффективность поставщиков, проверенная на их территории. Налаживание сотрудничества между важнейшими отделами обеспечения качества поставщиков и компании, профессиональные и частные связи между сотрудниками. Подробные спецификации материалов и услуг готовы, утверждены и используются всеми сотрудниками, участвующими в выборе поставщика и материалов и услуг. ООК является одной из активных сторон, вовлеченных в решение о смене поставщика, и действует, в первую очередь исходя из прибыли для компании. ООК отвечает за поддержание СМК на основе экономических расчетов, анализа рисков и правовых требований	Имеет сильные позиции в роли управления и планирования. Его главной задачей в долгосрочной перспективе является повышение стоимости компании. Решение об изменении поставщика принимается после рассмотрения всех аспектов при активном участии всех важнейших отделов (производство, закупки, качество, финансовый отдел). Длительное сотрудничество с важнейшими поставщиками связано с перемещением некоторых элементов ноу-хау и элементов цепи добавленной стоимости к поставщикам. Подрядчик/клиент в большей степени сосредоточен на ключевых компетенциях

Важным поставщиком может быть источник критически важного материала (активных фармацевтических ингредиентов, наполнителей, первичных упаковочных материалов). Он может иметь сильные позиции при переговорах из-за ограниченного числа поставщиков или сервис, который имеет большое влияние на конечную цену продукта компании [4, 5].

Компании зачастую решают использовать «программу-минимум» и отправить на производство только аудитора по качеству, оставив другие аспекты квалификации поставщиков не проверенными на месте. Некоторые компании даже не изучают мониторинг экономического состояния поставщика, даже если это не требует посещения. По данным опроса, выполненного в Германии, компании при проверке поставщиков сосредоточены на качестве, цене и безопасности поставок (61, 60 и 53 %). Проверки не сосредоточены на финансовом состоянии поставщиков, а структура затрат была проанализирована только в 6–8 % случаев [6].

Проанализированные данные о подходах к выбору поставщиков и опыт практической работы позволили сформировать комплексный подход.

На сегодняшний день важным является объединение деятельности при выборе поставщика и его контроля четырех важнейших подразделений компании: закупки, производство, ООК и финансового отдела. Данная идея была проверена на практике, на основе сотрудничества и обмена информацией между этими отделами. Реализация может отличаться в зависимости от организационной структуры и ресурсов. Сценарий, предлагаемый в данной публикации, включен в структуру и обязанности персонала в компании «Аконит», которая является фармацевтической компанией, следующей правилам GMP (Good Manufacturing Practice) – специальные правила для фармацевтической промышленности, которые не могут быть применимы для нефармацевтических компаний. Однако идея обязательного аудита критических поставщиков на их производствах применяется и в других отраслях промышленности.

Шаг 1. Выбор поставщиков

На этом этапе отдел закупок на основе спецификации материала выбирает от трех до пяти потенциальных поставщиков на основе самой низкой цены. Спецификация материала, подготовленная отделом исследований и разработок в случае новых продуктов, или производственным отделом в случае изменения поставщика, утверждается отделом качества.

Низкая цена – не всегда лучший способ выбрать лучших поставщиков. Она может скрыть важные проблемы компании, такие как декапитализация, которая включает в себя:

– финансовую несостоятельность;

– интеллектуальную несостоятельность, отсутствие тренингов, недостаточный уровень профессиональной подготовки сотрудников, наем более дешевых, но неопытных сотрудников на их место;

– инновационную несостоятельность (отсутствие или недостаточное количество источников для исследований и разработок, патентов продажи).

Цена, конечно, не является идеальным параметром для окончательного выбора поставщика, но по-прежнему является наиболее объективным показателем эффективности. Компания заинтересована в самом дешевом сырье для производства и последующей ответственности поставщика, включая все сопутствующие расходы (транспортировка, таможенные расходы, необходимый запас безопасности и т.д.).

Шаг 2. Сбор данных

Список с тремя, пятью поставщиками, которые предлагают лучшие цены, передаются в отдел производства, отдел качества и финансовый отдел. На основе общей информации (интернет, личные контакты и т.д.) они собирают данные обо всех поставщиках. Обязанности распределяются следующим образом.

Отдел закупок: выполняет финансовый анализ, который охватывает перевозки, таможенное оформление и необходимый запас безопасности для каждого поставщика. Кроме того, анализируется макроэкономическая среда поставщиков.

Производственный отдел: проводит анализ данных о продукции потенциальных поставщиков, список клиентов, R & D потенциал, технологии производства и другие вопросы, связанные с производством. Производственный отдел готовит список открытых вопросов, которые будут обсуждаться в ходе встречи с другими отделами.

Отдел качества: осуществляет анализ данных об уровне качества потенциального поставщика, собирает информацию о системе управления качеством, технологии производства с особым вниманием к лабораториям, процессу управления и другим вопросам, связанным с качеством. Отдел качества готовит список открытых вопросов, которые будут обсуждаться в ходе встречи с другими отделами.

Финансовый отдел: пытается найти официальные финансовые данные компании. В случае публичных компаний это не со-

ставляет труда, в случае небольших компаний – это более сложная задача. Такие данные можно получить из государственных органов или от самой компании–поставщика, поэтому финансовый отдел в этом случае готовит список открытых вопросов. Если финансовые данные доступны, то проводится их анализ. Ключевой вопрос – это финансовая состоятельность компании, другими словами, насколько велик риск того, что компания может закрыться в ближайшие 2-3 года. Анализ выполняется на основе типичных финансовых факторов.

Финансовые факторы экономической эффективности поставщика:

• Рентабельность продаж, прибыли до налогообложения (EBIT) в процентах от продаж.

• Рентабельность собственного капитала – EBIT в процентах от собственного капитала.

Финансовые факторы экономической устойчивости поставщика:

• Отношение чистой стоимости активов к чистой прибыли.

• Процентный охват – EBIT разделен на процентные ставки [1].

Финансовая эффективность означает способность компании или цепи поставщиков использовать свои активы выгодно, насколько это возможно. Активы включают в себя все материальные ценности, такие как помещения, оборудование, инвентарь и денежные средства. Популярными мерами внутренней эффективности являются:

• Балансовая стоимость.

• Оборачиваемость складских запасов.

• Рентабельность продаж.

• Продолжительность цикла от осуществления затрат на сырье до получения оплаты за проданную продукцию.

Финансовые факторы, представленные выше, показаны в качестве примера. Каждая компания может самостоятельно оценить необходимые финансовые факторы.

Шаг 3. Междисциплинарные совещания

После сбора и анализа данных в рамках отделов сотрудники, ответственные за задачи, встречаются для обмена информацией. Обмен информацией между членами группы по оценке поставщика происходит за несколько дней до заседания в форме электронной почты. Каждое сообщение содержит информацию в короткой и подробной форме. Краткая форма состоит из таблицы с рейтингами всех заданных потенциальных поставщиков. Длинная форма состоит из подробных комментариев на каждого поставщика, сделанных внутри отдела группой по оценке поставщиков. Во время встречи отделов из списка выбирают двух поставщиков.

Шаг 4. Анализ проб и подготовка аудита

Отдел закупок заказывает образцы продукции от двух выбранных поставщиков, которые должны быть проанализированы в лаборатории (в случае новых продуктов и в R&D лаборатории), чтобы проверить, отвечают ли они требованиям, изложенным в спецификации. В случае серьезных сомнений после лабораторных анализов материалов отдел закупок вместе с отделом обеспечения качества готовятся к аудиту на производственной площадке поставщика. После подтверждения даты отдел обеспечения качества собирает все открытые вопросы из других отделов. Аудитор по качеству несет ответственность за получение ответов от поставщика на вопросы, поступившие из других подразделений, или собирает данные, которые помогут ответить на эти вопросы. В случае, если аудитор по качеству не может в силу уважительной причины собрать данные или оценить проблемы на месте, группа по оценке поставщика по решению руководства посылает эксперта в данной области, который должен все выяснить на территории поставщика. Аудитор отправляет только такой образец, который полностью соответствует требованиям по качеству, изложенным в спецификации.

Шаг 5. Аудит

Аудит должен быть выполнен на производстве поставщика и должен учитывать:

– соответствие конкретным требованиям продукта;

– соответствие требований законодательства;

– соответствие собственным требованиям компании;

– производственную базу;

– уровень качества продукции, организации и контроля качества;

– слабые места компании;

– маневренность компании (производство, логистика, финансовые стороны);

– соответствие производственных мощностей на запрос;

– уровень компетентности персонала;

– ротацию ключевых кадров;

– наличие нескольких источников основных видов продукции (один источник является потенциальной проблемой);

– политика хранения (запас является лучшим решением, чем подход «just-in-time» к конкретному сроку);

– и многое другое.

Аудит поставщика является прекрасной возможностью для сбора данных о потенциальном партнере. Важно, чтобы отправленный к поставщикам персонал имел глубокие междисциплинарные знания. После проведенной работы аудитор готовит за-

ключение с рекомендацией о проверенном предприятии.

Шаг 6. Окончательные решения

В связи с сокращением расходов, и принимая во внимание, что наличие одного источника повышает уязвимость поставок, группа по оценке поставщика выбирает основного и вспомогательного поставщика. Чтобы не потерять вспомогательных поставщиков, рекомендуется заказывать у таких поставщиков небольшое количество материала, в пределах 30% всех закупок. Основной поставщик выбирается исходя из:

– результаты аудита;

– финансового анализа;

– логистического анализа (стоимость перевозки, таможенное оформление и безопасность);

– мнения производственного отдела и отдела обеспечения качества о поставщике и о частоте контроля получаемых материалов.

Шаг 7. Мониторинг

Распространенной ошибкой, совершаемой компаниями, является невыполнение многокритериального мониторинга поставщиков после их выбора.

Область мониторинга можно разделить на 2 группы:

1. Мероприятия выполняются как минимум каждый год без посещения производственной площадки поставщика.

2. Мероприятия выполняются как минимум каждые 3 года на производственной площадке поставщика.

Деятельность, которая может быть выполнена без посещения производственной площадки поставщика, выполняется различными отделами, но в итоге данные собирают воедино и обновляют минимум один раз в год. В случае, когда поставщики оказались ненадежными (финансовые, качественные или другие проблемы), оценка может выполняться чаще. Данные из следующих отделов: финансовый, снабжения, производственный и отдел качества, как правило, представляются в виде таблицы, в том числе по категориям и классам (например, от 0 до 10). Поставщики должны быть проинформированы о способе и результатах оценки. В случае плохой работы поставщиков должна быть предоставлена обратная связь и предприняты корректирующие действия. Если наблюдаются непрерывные плохие результаты, несмотря на данные обратной связи, целесообразно приступить к выбору нового поставщика, не дожидаясь следующего результата аудита.

Заключение

Тенденция снижения затрат является всеобъемлющей. Компании, чтобы не потерять свою долю на рынке, столкнулись с необходимостью сокращения сотрудников, уменьшения запасов, передачи части цепи поставок другим компаниям и т.д. Часто эти действия приносят дополнительный риск для качества продукции. Однако это недопустимо, иногда простая идея может сохранить деньги без ущерба для качества. Совместный аудит поставщиков позволит оценить их с финансовой стороны через технические и качественные аспекты. Меры контроля, представленные выше, не устранят риски, связанные с поставщиками критически важных материалов, однако они должны помочь в осуществлении более комплексного подхода к проблеме, а также избежать серьезных нарушений на производстве, вызванных поставщиками.

Список литературы/References

1. Waters D. Supply chain risk management. vulnerability and resilience in logistics. Chartered Institute of Logistics and Transport (UK). 2nd ed. 2011. 256 p.

2. Kardasz H. Raport z Badania: Rola i ranga zakupów w polskich przedsiębiorstwach. Market Planet i Harvard Business Review Polska. Warszawa. 2012. pp. 22–33.

3. Hugos M. Essentials of Supply Chain Management. John Wiley & Sons, Inc. 2003. 254 p.

4. Kraljic P. Purchasing must become supply management. Harvard Business Review, 1983, no.5, pp. 109–117.

5. Gelderman C.J. Handling measurement issues and strategic directions in Kraljic's purchasing portfolio model. Journal of Purchasing and Supply Management, 2003, no 9, pp. 5–6.

6. Janker Ch.G. Multivariante Lieferantenbewertung. Gambler Edition Wissenschaft. 2 Auflage. Dresden. 2008. 411 p.

Рецензенты:

Степанова Э.Ф., д.фарм.н., профессор кафедры технологии лекарств, медико-фармацевтического института, филиал ГБОУ ВПО ВолГМУ Минздрава России, г. Пятигорск;

Денисова М.Н., дфарм.н., доцент, ведущий менеджер по оперативным вопросам маркетингового агентства «IMS Health», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 615.322:582.794.1].015.45:616.61-092.9

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ПЛОДОВ МОРКОВИ ДИКОЙ И МОРКОВИ ПОСЕВНОЙ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧЕК

Сигарева С.С., Василенко Ю.К.

Пятигорский филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава Росии, Пятигорск, e-mail: nio.09@mail.ru

Проведено сравнительное изучение влияния извлечений из плодов моркови дикой и моркови посевной на функциональное состояние почек. Было рассмотрено действие порошков и экстрактов исследуемых растений на мочеотделение и качественный состав мочи у здоровых животных и животных с парацетамоловой интоксикацией. Проведенные исследования позволяют прийти к заключению, что порошки и спиртовые извлечения (экстракты) из плодов моркови дикой и моркови посевной у здоровых животных не вызывают заметных изменений в деятельности мочевыводящей системы. Парацетамоловая интоксикация существенно нарушает состояние мочевыделительной и гепато-биллиарной системы, снижая диурез и вызывая качественные и количественные изменения в составе мочи. Применение в этих условиях порошков и спиртовых извлечений (экстрактов) из плодов моркови дикой способствуют восстановлению уровня диуреза и частично – состава мочи лучше, чем аналогичные субстанции из плодов моркови посевной.При этом действие, оказываемое морковью дикой, сопоставимо с действием субстанций из кукурузных рылец.

Ключевые слова: порошок, экстракт, плоды моркови дикой, плоды моркови посевной, парацетамоловая интоксикация, мочевыделительная система

A COMPARATIVESTUDY OF THE EFFECTOF EXTRACTS OF FRUIT AND CARROT WILD CARROT SEED ON RENAL FUNCTION

Sigareva S.S., Vasilenko Y.K.

Pyatigorsk branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, e-mail: nio.09 @ mail.ru

A comparative study of the effect of extracts of the fruit of the wild carrot and carrot seed on renal function. Was considered the action of powders and extracts of plants to study the excretion of urine and quality of urine from healthy animals and animals with paracetamol intoxication. These experiments allow us to conclude that the powders and alcohol extracts (extracts) from the fruit of wild carrots in healthy animals do not cause significant changes in the activity of the urinary system. Paracetamol intoxication substantially violates state urinary and hepato-biliary system, reducing urine output and causing qualitative and quantitative changes in the composition of urine. Application in these circumstances, powders and alcoholic extracts of the fruit of the wild carrots help to restore the level of urine output, and in part – of urine, and the action exerted by the wild carrot, is comparable with the effect of substances from corn stigmas.

Keywords: powder, extract, fruit of wild carrots, fruit carrot seed, paracetamol intoxication, urinary system

В урологии применяется целый ряд лекарственных средств, часть из которых является фитотерапевтическими средствами. Среди них диуретические и дезинфицирующие средства для лечения патологии мочевыделительной системы. Обладая сложным, подчас до конца неясным механизмом действия на регуляцию нейроэндокринной, вегетативной нервной системы, они оказывают благотворный трофический, гомеостатический, седативный эффекты, улучшая адаптационные возможности больного органа и организма в целом [1].

Цель исследования

Морковь дикая ранее была использована как составной компонент препарата «Уролесан», который в свою очередь применяется для лечения различных форм мочекаменной и желчно-каменной болезни; острых и хронических пиелонефритов; холециститов и дискинезии желчных путей. Представляет интерес, насколько морковь дикая влияет на функциональное состояние мочевыделительной системы как самостоятельное лекарственное средство и оправдано ли ее применение как дикорастущего растения при наличии культивируемых в сельском хозяйстве близкородственных видов моркови посевной [3].

Материал, методы исследования

Для осуществления поставленной цели из плодов моркови дикой и плодов моркови посевной были получены экстракты на 96% спирте этиловом и порошки диаметром 0,01 мм. В качестве вещества сравнения нами использовались кукурузные рыльца.

Эксперимент проводился на белых крысах-самках со средней массой 294 грамма, содержавшихся на стационарном режиме вивария. Животные в течение двух недель получали порошок в растительном масле и спиртовой экстракт в виде масляной эмульсии. В качестве среды было выбрано масло подсолнечное. Доза подбиралась по методу В.В. Гацура путем учета времени детоксикацииэтаминала натрия по продолжительности сна крыс и составила 500 мг/кг действующих веществ [5].

Одновременно проводилось две серии опытов – с введением парацетамола в токсической дозе 3,5 г/кг и введение порошков и экстрактов здоровым животным в течение двух недель. По истечении этого времени им давалась водная нагрузка – 5 мл на 200 г и собиралась моча. Для этого крыс помещали в мо-

чеприемники, где они оставались на три часа. Далее проводился полуколичественный анализ мочи – тест полосками Dekaphan Leuko [2, 4].

Результаты обрабатывались методом вариационной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

На начальном этапе нашего исследования было изучено влияние порошков и спиртовых извлечений из плодов моркови дикой, моркови посевной и кукурузных рылец на мочевыделение у здоровых животных.

Установлено, что порошки, как и экстракты моркови дикой, моркови посевной и кукурузных рылец, не вызывали повышения мочевыделения у здоровых животных и объем выделившейся мочи оставался близок по значению к интактным и контрольным животным.

При парацетамоловой интоксикации значительно снизилось мочевыделение у контрольных животных по отношению к интактным. Данные, приведенные в табл. 1, говорят о том, что у крыс, получавших порошки исследуемых веществ, наблюдалось снижение диуреза, но объем мочи по сравнению с контролем был заметно больше, что свидетельствует о благоприятном воздействии действующих веществ на функционирование почек во время интоксикации. При этом наибольший объем мочи выделился у группы крыс, получавшей порошок моркови дикой.

Таблица 1

Показатели мочи после курсового введения порошков (в масле) исследуемых веществ при парацетамоловой интоксикации

	Объем мочи в мл в пересчете на 100 г веса животного	Удельный вес	Лейкоциты leu/µl	pH	Белок g/l	Глюкоза ммоль/л	Кетоны ммоль/л	Билирубин
Интактныеn = 10	2,30 ± 0,13	1,000 ± 0,001	0	7 ± 0,24	0	0	0	0
Контроль масло + парацетамол *n* = 7	0,69 ± 0,11 P1 < 0,001	1,030 ± 0,005	10–25	5 ± 0,20	0,3|30	0	1,5|16	+
Порошок моркови дикой + парацетамол *n* = 9	1,74 ± 0,21 P1 < 0,05 P2 < 0,001 P4 < 0,2	1,010 ± 0,002	10–25	6 ± 0,31	0	0	0	0
Порошок моркови посевной + парацетамол *n* = 10	1,41 ± 0,11 P1 < 0,001 P2 < 0,001 P3 < 0,2	1,000 ± 0,001	10–25	7 ± 0,4	0,3|30	0	0	0
Порошок кукурузных рылец + парацетамол *n* = 10	1,31 ± 0,22 P1 < 0,01 P2 < 0,05 P3 < 0,2 P4 < 0,4	1,005 ± 0,002	10–25	7 ± 0,20	0,3|30	0	0	+

Примечания:
P1 – вероятность различия по отношению к интактным животным;
P2 – вероятность различия к контролю;
P3 – вероятность различия к порошку моркови дикой;
P4 – вероятность различия к порошку моркови посевной.
n – количество опытов.

Далее было рассмотрено влияние спиртовых экстрактов из плодов моркови дикой, моркови посевной и кукурузных рылец на мочевыделение у крыс.

В условиях патологии диурез увеличивал экстракт из плодов моркови дикой и экстракт из кукурузных рылец; экстракт из плодов моркови посевной имел значение, близкое к показателю контрольных животных, что видно из табл. 2.

При сравнении показателей опытов с порошком и экстрактом (табл. 1 и 2) можно сказать, что наибольшим диуретическим эффектом обладал порошок моркови дикой в виде масляной суспензии по сравнению с эмульсией экстракта в масле. Важно отметить, что порошок моркови дикой проявлял наибольший мочегонный эффект по сравнению с остальными исследуемыми веществами.

Таблица 2

Показатели мочи после курсового введения экстрактов (в масле) исследуемых веществ при парацетамоловой интоксикации

	Объем мочи в мл в пересчете на 100 г веса животного	Удельный вес	Лейкоциты leu/µl	pH	Белок g/l	Глюкоза ммоль/л	Кетоны ммоль/л	Билирубин
Интактные *n* = 10	2,30 ± 0,13	1,000 ± 0,001	0	7 ± 0,24	0	0	0	0
Контроль масло + парацетамол *n* = 7	0,69 ± 0,11 P1 < 0,001	1,030 ± 0,005	10-25	5 ± 0,20	0,3|30	0	1,5|16	+
Экстракт моркови дикой + парацетамол *n* = 10	1,46 ± 0,16 P1 < 0,001 P2 < 0,001 P4 < 0,001	1,005 ± 0,002	0	6 ± 0,4	0	0	1,5|16	+
Экстракт моркови посевной + парацетамол *n* = 9	0,65 ± 0,14 P1 < 0,001 P2 < 0,4 P3 < 0,001	1,010 ± 0,002	10-25	5 ± 0,20	0,3/30	0	5|52	+
Экстракт кукурузных рылец + парацетамол *n* = 10	1,05 ± 0,12 P1 < 0,001 P2 < 0,05 P3 < 0,01 P4 < 0,05	1,005 ± 0,002	0	6 ± 0,48	0	0	1,5|16	+

Примечания:
P1 – вероятность различия по отношению к интактным животным;
P2 – вероятность различия к контролю;
P3 – вероятность различия к порошку моркови дикой;
P4 – вероятность различия к порошку моркови посевной.
n – количество опытов.

В моче крыс, применявших порошки и спиртовые экстракты исследуемых веществ, тестовыми полосками Dekaphan Leuko полуколичественно были определены следующие показатели: удельный вес, лейкоциты, pH, белок, глюкоза, кетоны и билирубин.

Показатели мочи у здоровых крыс, запаиваемых порошками, оказались максимально приближены к значениям интактных животных и контроля.

При рассмотрении результатов анализов полученной мочи, которые приведены в табл. 1, можно увидеть, что в условиях патологии у животных, получавших порошки из плодов моркови дикой, моркови посевной и кукурузных рылец в равной степени с показателем контрольной группы, были повышены лейкоциты в сравнении с интактными крысами. На фоне присутствия лейкоцитов в моче у животных, которым вводился порошок кукурузных рылец, определялся билирубин в равной мере с показателем контрольных животных.

По сравнению с интактными крысами у всех групп животных, кроме группы, получавшей порошок моркови дикой, повышалось содержание белка в моче.

Эти результаты свидетельствуют о токсическом воздействии парацетамола на мочевыделительную и гепато-биллиарную систему. В этих условиях порошок из плодов моркови дикой предотвратил появление билирубина в моче и задержал рост содержания белка в моче на уровне интактных животных.

В табл. 2 представлены результаты, полученные после курсового введения животным спиртового экстракта из плодов моркови дикой, моркови посевной и кукурузных рылец в опытах с парацетамоловой интоксикацией.

В опытах с парацетамолом в контрольной группе животных по сравнению с интактными животными наблюдалось повышение удельного веса мочи, содержания лейкоцитов, белка, билирубина и кетонов. Кетоны оставались повышенными и в моче у крыс, запаиваемых экстрактами плодов моркови дикой и особенно моркови посевной, что может говорить о сохранении патологического процесса. Однако у животных, получавших спиртовой экстракт из плодов моркови дикой и кукурузных рылец, лейкоциты и белок в моче отсутствовали, а также наблюдалось наименьшее изменение удельного веса мочи.

В отличие от опытов с порошками в опытах со спиртовыми экстрактами более

значительно изменялась величина pH мочи и не восстанавливалась до уровня интактных животных.

Заключение

Проведенные исследования позволяют прийти к заключению, что порошки и спиртовые извлечения (экстракты) из плодов моркови дикой у здоровых животных не вызывают заметных изменений в деятельности мочевыводящей системы.

Парацетамоловая интоксикация существенно нарушает состояние мочевыделительной и гепато-биллиарной системы, снижая диурез и вызывая качественные и количественные изменения в составе мочи. Применение в этих условиях спиртовых экстрактов и особенно порошков из плодов моркови дикой способствуют восстановлению уровня диуреза и частично – состава мочи, при этом действие, оказываемое морковью дикой, сопоставимо с действием субстанций из кукурузных рылец. Эффект, оказываемый порошком и извлечением (экстрактом) из плодов моркови посевной, менее выражен. Последнее позволяет рекомендовать использовать плоды моркови дикой как потенциальный источник получения лечебных средств с нефрологической направленностью действия.

Список литературы

1. Виллевальде С.В. Сравнение классификационных критериев функций почек и методов ее оценки в клинико-фармакологических исследованиях // Клинич. фармакология и терапия. – 2011. – Т. 20, № 2. – С. 59–62.

2. Гацура В.В., Методы первичного фармакологического исследования биологически активных веществ. – М.: Медицина, 1974. – С. 125–126.

3. Зузук Б., Куцик Р., Гресько И., Дьячок В. Морковь дикая, морковь обыкновенная // Провизор. – 2005. – № 11. – С. 30–34, № 10. – С. 37–41.

4. Пустовалова Л.М., Практикум по биохимии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. – 554 с.

5. Сернов А.Н., Гацура В.В. Элементы экспериментальной фармакологии. – М.: Медицина, 2000. – С. 318–320.

References

1. Villevalde S.V. Klinich. farmakologija iterapija – Clinical. Pharmacology and Therapeutics, 2011, Vol. 20, no. 2. pp. 59–62.

2. Gatsura V.V. Metody pervichnogo farmakologicheskogo issledovanija biologicheski aktivnyh veshhestv [Methods of primary pharmacological studies of biologically active substances]. Moscow, Medicine, 1974. pp. 125–126.

3. Zuzuk B., Kutsik R., Gresko I., Sexton B. Provizor Pharmacist, 2005, no. 11. pp. 30–34.

4. Pustovalova L.M. Praktikum po biohimii [Workshop on biochemistry]. Rostov-on-Don, Phoenix, 1999. 554 p.

5. Sernov A.N., Gatsura V.V. Jelementyj eksperimental›noj farmakologii [Elements of Experimental Pharmacology]. Moscow, Medicine, 2000. pp. 318–320.

Рецензенты:

Погорелый В.Е., д.б.н., профессор кафедры фармакологии и патологии, Пятигорский филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск;

Репс В.Ф., д.б.н., зав. кафедрой туризма, Кавминводский институт Севера (КИС ЮРГУЭС), г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 615.322.035:582.929:616.24-002.5

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE ПРИ ФИТОТЕРАПИИ ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ

[1]Федько И.В., [2]Хващевская А.А., [2]Камбалина М.Г.

[1]Сибирский государственный медицинский университет, Томск, e-mail: rosfarm@yandex.ru;
[2] Томский политехнический университет, Томск, e-mail: unpc_voda@mail.ru

В данной статье приведены результаты сравнительного исследования содержания кремния в растениях семейства *Lamiaceae*. В качестве объектов были выбраны растения народной и официнальной медицины, собранные в одинаковых экологических условия произрастания либо культивированные питомнике лекарственных растений Сибирского государственного медицинского университета. Методом исследования служил спектрофотометрический анализ, основанный на способности кремниевой кислоты давать с ионами молибдена в кислой среде растворимую кремнемолибденовую кислоту после предварительного озоления объектов. Результаты исследования показали, что наиболее перспективными видами для фитотерапии туберкулеза легких являются *Thymus serpyllum L.*, *Origanum vulgare L.*, *Melissa officinalis L.*.Данные растения являются разрешенными к применению в медицине и могут служить дополнением к комплексной терапии туберкулеза легких. Содержание кремния в *Mentha piperita L., Galeopsis bifida L., Prunella vulgaris L.* ниже, однако позволяет предложить данные виды в качестве перспективных для исследования.

Ключеые слова: лекарственные растения, туберкулез, фитотерапия

PERSPECTIVE OF PLANTS IN THE FAMILY LAMIACEAE PHYTOTHERAPY TUBERCULOSIS

[1]Fedko I.V., [2]Hvaschevskaya A.A., [2]Kambalina M.G.

[1]Sibirsky State Medical University, Tomsk, e-mail: rosfarm@yandex.ru;
[2]Tomsky Polytechnic University, Tomsk, e-mail: unpc_voda@mail.ru

This article presents the results of a comparative study of the silicon content in the plants of the family Lamiaceae. The objects were selected and officinal plants folk medicine, gathered under the same environmental conditions of growth or cultivated medicinal plants at the nursery, Siberian State Medical University. Research method was a spectrophotometric assay based on the ability of silica to produce molybdenum ions in the acidic environment kremnemolibdenovuyu soluble acid after preliminary digestion facilities. Results of the study showed that the most promising species for the herbal medicine of pulmonary tuberculosis are *Thymus serpyllum L., Origanum vulgare L., Melissa officinalis L.*. These plants are permitted for use in medicine, and may be in addition to the treatment of pulmonary tuberculosis. Silicon content in *Mentha piperita L., Galeopsis bifida L., Prunella vulgaris L.*, below, but allows us to offer these kinds of as promising for the study.

Keywords: medicinal plants, tuberculosis, phytotherapy

Сибирский федеральный округ неблагополучен по уровню распространения туберкулеза: последние 50 лет здесь сохраняется стабильное превышение в 1,5–2 раза данного показателя по сравнению с общероссийскими. Исторические причины этого феномена можно объяснить интервенцией туберкулеза в Сибирь ссыльными и инфицированием возбудителем туберкулеза коренных жителей, до этого не имевших контакта с возбудителем [5]. Туберкулез – самое распространенное инфекционное заболевание в мире, возбудителем которого являются микобактерии комплекса *Mycobacterium tuberculosis*. Источником распространения инфекции являются больные туберкулезом легких, выделяющие мельчайшие частицы мокроты, содержащие микобактерии туберкулеза. Туберкулез развивается тогда, когда иммунная система не в состоянии локализовать туберкулезную инфекцию. Общие симптомы туберкулеза характеризуются повышенной утомляемостью, снижением работоспособности, периодическим повышением температуры, ухудшением аппетита, снижением массы тела, жалобами пациента со стороны бронхолегочной системы. Возникновению туберкулеза способствуют факторы риска: отсутствие вакцинации и реавакцинакции БЦЖ; частые и длительные заболевания органов дыхания, увеличение периферических лимфоузлов и хронические интоксикации неясной этиологии; сахарный диабет, иммунодефицитные состояния. Содействуют заболеванию массивность инфекции, низкая резистентность к туберкулезной инфекции. Лечение туберкулеза – длительный, непрерывный процесс. В комплексном лечении больных туберкулезом целесообразно использовать, прежде всего, лекарственные растения антимикробного, противовоспалительного, отхаркивающего, кровеостанавливающего, иммуностимулирующего и общеукрепляющего действия [3]. В современных условиях ухудшения эпидемологии туберкулеза появлении прогрессирующих форм туберкулеза легких использование фитотерапии приобретает особое значение. Фитотерапия является дополнением к базисному лече-

нию химиопрепаратами, ее использование снижает медикаментозную нагрузку на организм больного и уменьшает частоту побочных реакций. Препараты природного происхождения не обладают токсическими свойствами, характерными для синтетических лекарственных средств, не вызывают дисбаланса системы иммунитета, имеют ряд конкурентных преимуществ, так как не вызывают привыкания, имеют умеренную стоимость курса лечения. Фитопрепараты позволяют учитывать особенности конкретного больного, стадию и характер заболевания, условия его труда и жизни, наличие сопутствующих заболеваний, переносимость тех или иных лекарственных растений. Траволечение проводится длительное время, периоды «отдыха» до получения стойкого эффекта обычно не рекомендуются. Непрерывность проводимой фитотерапии во многом направлена на стабилизацию состояния больного и предотвращение рецидивов заболевания. Мягкодействующие, нетоксичные комплексные растительные препараты являются наиболее подходящими для этих целей, в том числе и для поддерживающей терапии между курсами основного лечения.

Одна из причин туберкулёза – недостаток кремния. Поэтому восполнение организмом органических соединений кремния предупреждает развитие туберкулеза и является средством для его лечения.

Кремний необходим для нормального функционирования соединительной ткани легких, желез внутренней секреции. Больше всего кремния в лимфатических узлах. Недостаток этого элемента резко ухудшает работу этих органов. Основная функция кремния – поддерживать нормальный обмен веществ в организме, при его нехватке примерно 70 других элементов не усваиваются организмом.

Кремний играет в организме важную роль, повышая его самозащитные функции и способствуя дезотоксикации. Отчасти это обусловлено тем, что соединения кремния облегчают удаление с мочой метаболитов, чужеродных и токсичных веществ, служат барьером, задерживающим распространение дегенеративных процессов, интесифицируют биосинтез коллагена. В настоящее время твердо установлено, что соединения кремния необходимы для нормального функционирования эпителиальных и соединительных тканей, которым они придают прочность, эластичность и непроницаемость.

Преимущество препаратов на основе биологически активных веществ растений во многих случаях очевидно, так как, с одной стороны, при их использовании практически отсутствуют осложнения и нежелательные побочные эффекты, с другой – существует широкий простор для маневрирования, который обеспечивается богатым выбором растений, обладающих одинаковыми видами действий. В пользу данного фактора говорит и возможность подбора в одном сборе таких комбинаций лекарственных растений, которые не только усиливают свои свойства, но и обеспечивают весь необходимый для больного набор фармакологических свойств [4]. Особый интерес представляет семейство яснотковые (*Lamiaceae),* широко используемое в медицинской практике.

Яснотковые (*Lamiaceae*) – семейство растений, включающее около 210 родов и около 3500 видов, большинство яснотковых – однолетние и многолетние травы, реже полукустарники и кустарники и лишь немного древовидных форм, среди которых присутствуют растения, широко используемые как в официнальной, так и народной медицине.

В связи с этим целью нашей работы явилось скрининговое исследование растений семейства *Lamiaceae* как возможных источников кремния.

Материалы и методы исследования

При выборе объектов исследования основывались на литературных данных, рекомендующих растительное сырье в комплексной терапии туберкулеза легких [1]. Часть объектов была собрана в одинаковых экологических условиях, в окрестностях поселка Аникино, Томской области (пикульник двунадрезанный *Galeopsis bifida L.*, черноголовка обыкновенная *Prunella vulgaris L.*, душица обыкновенная *Origanum vulgare L.,)*. Тимьян ползучий *Thymus serpyllum L.,* мята перечная *Mentha piperita L.* и мелисса лекарственная *Melissa officinalis L.* культивированы в питомнике лекарственных растений Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск).

Количественное определение соединений кремния проводили спектрофотометрическим методом, основанным на способности кремниевой кислоты давать с ионами молибдена в кислой среде (pH = 1,5–1,7) растворимую кремнемолибденовую кислоту [4]. Высушенное растительное сырье предварительно сжигали в фарфоровых тиглях при температуре 550–650 °C до постоянного веса.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты анализа приведены в таблице (в % от массы сухого сырья). Данные получены усреднением 4 параллельных определений и обработаны методом математической статистики [2].

Из приведенных в таблице данных следует, что все образцы содержат кремний в сопоставимых количествах. Наибольший интерес представляет трава тимьяна ползучего (содержание Si 0,13 % от массы сухо-

го сырья). Тимьян является официнальным растением, содержит эфирное масло до 1%, в котором преобладают ароматические соединения, представленные фенолами. Используется как отхаркивающее и антимикробное средство. Вследствие высокого содержания кремния можно прогнозировать выраженную способность тимьяна положительно влиять на восстановление соединительной ткани легких. Следующими, наиболее интересными объектами являются мелисса лекарственная и душица обыкновенная (содержание Si 0,08%). Основным действующим веществом мелиссы является эфирное масло, наиболее характерными компонентами которого являются монотерпены. Растение обладает иммуномодулирующими, противовирусными, седативными свойствами. Душица обыкновенная содержит эфирное масло, главными компонентами которого являются ароматические соединения. Применяется в качестве отхаркивающего средства [6]. Все перечисленные растения разрешены к применению в медицине и являются официнальными. Менее богаты кремнием мята перечная (0,06%), пикульник двунадрезанный (0,06%) и черноголовка обыкновенная (0,04%). Мята перечная также разрешена к применению в медицине в качестве спазмолитического средства. Пикульник двунадрезанный широко используется в народной медицине, настоем травы лечат заболевания верхних дыхательных путей, бронхиальные катары и бронхиальную астму, поскольку препарат разжижает мокроту и облегчает отхаркивание. Черноголовка обыкновенная обладает антисептическим и антибактериальным действием, в народной медицине используется для лечения ангины других дыхательных путей.

Содержание кремния в исследуемых образцах, (в%)

Пикульник двунадрезанный	Черноголовка обыкновенная	Душица обыкновенная	Мята перечная	Тимьян ползучий	Мелисса лекарственная
0,06 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,08 ± 0,06	0,06 ± 0,02	0,13 ± 0,07	0,08 ± 0,01

Полученные результаты показывают, что растения семейства *Lamiaceae* могут быть перспективными источниками кремния, недостаток которого наблюдается при туберкулезе легких.

Выводы

1. В образцах всех предложенных растений содержится жизненно важный биогенный элемент кремний в сопоставимых количествах.

2. Образцы сибирских растений являются перспективными для дальнейшего исследования и могут быть рекомендованы в качестве источника кремния при фитотерапии туберкулеза легких.

Список литературы

1. Барнаулов О.Д. Фитотерапия больных бронхолегочными заболеваниями. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2008. – 304 с.

2. Доерфель К. Статистика в аналитической химии. – М., 1969. – 247 с.

3. Казаринова Н.В. Лекарственные растения в лечении разных форм туберкулеза (обзор русскоязычной литературы) / Н.В. Казаринова, К.Г. Ткаченко // Растительные ресурсы. – 2000. – № 1. – С. 92–106.

4. Коломиец Н.Э., Калинкина Г.И. Определении кремния в хвощах // Фармация. – 2009. – № 3. – С. 13–15.

5. Краснов В.А. Влияние отдельных демографических и географических факторов на оказание противотуберкулезной помощи в регионах Сибири и Дальнего Востока / В.А. Краснов, О.В. Ревякина, П.Н. Филимонов, Д.В. Степанов, В.А. Мальцев // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2012. – № 8. – С. 10–15.

6. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой. – СПб.: Спец. Лит, 2004. – 765 с.

References

1. Barnaulov O.D. Phytotherapy patients bronchopulmonary diseases St. Petersburg: Publishing House of the H-L, 2008. 304p.

2. Doerfel K. Statistics in Analytical Chemistry. Moscow, 1969. 247 p.

3. Kazarinova N.V. Medicinal plants in the treatment of various forms of tuberculosis (reviewed literature in Russian) / N.V. Kazarinova, K.G . Tkachenko // Plant resources. 2000. no. 1. pp. 92–106.

4. Kolomiets N.E., Kalinkina G.I. Determination of silicon in horsetail // Pharmacy. no. 3. 2009. pp. 13–15.

5. Krasnov V.A. The influence of selected demographic and geographic factors on TB care in regions of Siberia and the Far East / V.A. Krasnov, O.V. Revyakina, P.N. Filimonov, D.V. Stepanov, V.A. Maltsev // Problems of Tuberculosis and Lung Disease. 2012. no. 8. pp. 10–15.

6. Herbal drugs. Pharmacognosy: Textbook / ed. G.P. Yakovlev, K.F. Blinova St.: Spets.Lit, 2004. 765 p.

Рецензенты:

Коломиец Н.Э., д.фарм.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсами ботаники и экологии, ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск;

Прибыткова Л.Н., д.х.н., профессор кафедры судебной медицины с курсом токсикологической химии, ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 631.86:631.61

ПРИМЕНЕНИЕ ШТАММОВЫХ КУЛЬТУР ГРИБОВ-САПРОФИТОВ В МЕТОДИКЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ

[1]Баландина А.В., [1]Одегова Т.Ф., [2]Казаков А.В., [1]Кузнецов Д.Б.

[1]ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия», Пермь, e-mail: balandinaa1@mail.ru;

[2]Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрябина РАН, Пущино, e-mail: albit@itaec.ru

В настоящее время актуальность рекультивации почв, загрязненных нефтью, растет все больше. В некоторых нефтедобывающих регионах Российской Федерации ситуация доходит до экологического бедствия. Сейчас возрос интерес к экологически чистым и безопасным способам ликвидации нефтяных загрязнений окружающей среды, в основе которых лежит внесение культур микроорганизмов в почву. В статье представлены результаты исследования штаммовых культур грибов-сапрофитов и сельскохозяйственных препаратов в рекультивации нефтезагрязненных почв. Определено влияние различных комбинаций штаммовых культур и сельскохозяйственных препаратов, внесенных в почву, на ее кислотность, содержание углерода, углеводородов, калия, фосфора и азота, а также на изменения биоценоза в целом. Подобраны оптимальные комбинации для практического использования в рекультивации почв, загрязненных нефтью.

Ключевые слова: рекультивация, биоремедиация, интенсификаторы, нефтезагрязнение, углеводороды

THE APPLICATION OF THE STRAIN CULTURES OF FUNGI SAPROPHYTE IN RECLAMATION METHODS OF SOILS POLLUTED BY OIL

[1]Balandina A.V., [1]Odegova T.F., [2]Kazakov A.V., [1]Kuznecov D.B.

[1]Perm State Pharmaceutical Academy, Perm, e-mail: balandinaa1@mail.ru;

[2]Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms, Russian Academy of Sciences named Scriabin, Puschino, e-mail: albit@itaec.ru

At present, the relevance of remediation of soils contaminated with oil is growing more and more. In some oil producing regions of the Russian Federation, the situation comes to environmental disaster. Now a growing interest in environmentally friendly and safe methods of oil pollution of the environment which are based on the introduction of cultures of microorganisms in the soil. The article contains the results of the research of strain saprophytic fungi cultures and agricultural products in remediation of oil-polluted soils. It also defines the of different combinations of strain saprophytic fungi cultures and agricultural products on soil acidity, carbon, hydrocarbon, potassium and phosphorus content. The optimum combinations were found for practical use in remediation of oil-polluted soils.

Keywords: remediation, bioremediation, intensifiers, oil pollution, hydrocarbons

Естественное самоочищение почв от загрязнения нефтью и нефтепродуктами может длиться десятилетиями. В настоящее время большинство традиционных способов восстановления почв, загрязненных нефтью (сжигание, закапывание и т.п.), являются не только не эффективными, но и вредными, так как, например, при сжигании в результате пиролиза нефти и ее компонентов образуются канцерогенные полициклические ароматические углеводороды. Поэтому особую актуальность приобретает поиск безопасных для окружающей среды и человека средств и методов рекультивации нефтезагрязненных почв.

Альтернативой традиционных способов очистки земель, загрязненных нефтью, является метод биоремедиации с помощью биологически активных препаратов, в состав которых входят штаммы микроорганизмов – деструкторов нефтяных углеводородов, а также интенсификаторы местной почвенной микрофлоры [5].

В задачи работы входила оценка химического состояния почв площадок, подвергнутых рекультивации, и изучение эффекта воздействия препаратов и штаммов Phoma eupyrena и Cephaliophora tropica. Указанные препараты применялись на втором этапе рекультивации [7].

Результаты исследования смешанных образцов с площадок, подвергнутых рекультивации, показали, что проведенные мероприятия не оказывают существенного влияния на изменение актуальной кислотности. Значение последней в фоновых образцах дерново-подзолистой глинистой почвы, загрязненных нефтью, находилось на уровне нейтральной или слабощелочной, а разница между фоновым и образцами, загрязненными нефтью, не превышала 0,5 единицы pH.

Содержание углерода непосредственно связано с количеством внесенной нефти. Исходное содержание общего углерода составило 1,6%. На площадках с применением диаммонийфосфата содержание углерода составило 9,3% при нагрузке нефти 100 мг/кг, что свидетельствует о низкой эффективности препарата.

Наиболее эффективно снижает содержание углерода внесение штаммов Phoma eupyrena + «Альбит» и Cephaliophora tropica + «Альбит» на нагрузках нефти 10 и 5 л/м^2 – до 4,2 % и 8,8 % соответственно, а также при обработке почвы «Альбитом» на нагрузке 10 л/м^2 углерод составил 9,2 %.

Применение гриба-сапрофита Phoma eupyrena + «Альбит» на нагрузке 100 мг/кг содержание углерода составило 10,09 %, при нагрузках 100 мг/кг – 9,04 %, при нагрузках 50 мг/кг – 3,02 % соответственно.

Применение штамма Phoma eupyrena + «Альбит» на почве, загрязненной нефтью, привело к снижению содержания углеводородов нефти в почве на 3–4 % по сравнению с контрольным опытом (5–10 %). Использование штамма Phoma eupyrena + Альбит привело к снижению содержания углеводородов нефти на 10,22 %. Наименьшее положительное влияние на разложение углеводородов в почве оказало действие диаммонийфосфата и препарата «Идеал» (1 %).

Таким образом, наибольшую эффективность в механизме разложении нефти продемонстрировало использование двух указанных штаммов в смеси с «Альбитом». Наименее эффективным оказалось использование диаммонийфосфата и «Идеала» (табл. 1) [6].

Таблица 1

Значение актуальной кислотности, содержания углерода и углеводорода в нефтезагрязненных и фоновых образцах почвы

№ п/п	Площадка	pH	C, %	УВ, %	% дег. УВ
1	Почва без нефти (контроль)	7,25	1,64	–	1,64
2	Почва, нефть(200 мг/кг) контроль	7,40	–	20,00	–
3	Почва, нефть (100 мг/кг) контроль	7,39	–	10,00	–
4	Почва, нефть (50 мг/кг) контроль	7,28	–	5,00	–
5	Почва, нефть (50 мг/кг), Phoma eupyrena, «Альбит»	7,30	3,02	3,00	32,00
6	Почва, нефть (100 мг/кг), Phoma eupyrena, «Альбит»	7,35	9,04	8,00	18,00
7	Почва, нефть (200 мг/кг), Phoma eupyrena, «Альбит»	7,32	10,02	10,00	49,50
8	Почва, нефть (100 мг/кг), диаммонийфосфат	7,70	9,30	9,00	9,10
9	Почва, нефть (50 мг/кг), «Идеал»	7,33	4,80	4,00	16,00
10	Почва, нефть (100 мг/кг), «Идеал»	7,32	9,80	9,00	9,00
11	Почва, нефть (200 мг/кг), «Идеал»	7,43	9,81	18,11	9,45
12	Почва, нефть (50 мг/кг), «Альбит»	7,34	4,89	2,55	49,00
13	Почва, нефть (100 мг/кг), «Альбит»	7,44	9,20	6,00	37,00
14	Почва, нефть (200 мг/кг), «Альбит»	7,54	11,55	9,11	54,45
15	Почва, нефть (50 мг/кг), Phoma eupyrena, Cephaliophora tropica, «Альбит»	7,28	2,40	2,00	52,10
16	Почва, нефть (100 мг/кг), Phoma eupyrena, Cephaliophora tropica, «Альбит»	7,27	8,80	6,00	37,00
17	Почва, нефть (200 мг/кг), Phoma eupyrena, Cephaliophora tropica, «Альбит»	7,45	10,35	10,12	49,40

На основании полученных результатов по исследованию содержания нитратного азота в почве экспериментальных площадок можно предположить, что при загрязнении вместе с углеводородами нефти в почву дополнительно поступают нитрат-ионы в виде солей, которые переходят в водную вытяжку при определении. Так, в контрольном загрязненном нефтью и необработанном препаратом образце с нагрузкой 200 мг/кг содержание нитрат-ионов выше в 2,3 раза, чем в соответствующем контрольным образце (без нефти). Применение штамма Phoma eupyrena + «Альбит» при нагрузке 200 и 100 мг/кг снижает нитратный азот в 3,3 раза, а при нагрузке 50 мг/кг – в 2,1 раза. Максимальное содержание нитратного азота было получено при применении препарата «Идеал» при нагрузке 100 мг/кг (11,20 мг/кг) и при нагрузке 50 мг/кг (24,56 мг/кг). Существенное снижение нитратного азота по сравнению с контрольным образцом, загрязненным нефтью, было получено при использовании штаммов Phoma eupyrena и Cephaliophora tropica + «Альбит» при нагрузке 100 и 50 мг/кг: в 4,5 и 4,1 раза соответственно.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что препарат «Идеал» эффективно иммобилизует нитратный азот из почвы, но при этом подавляются процессы биологической денитрификации, в ре-

зультате чего азот накапливается в почве в больших количествах. Штаммы, применяемые на нагрузках, наоборот, стимулируют рост микрофлоры, участвующей в процессе денитрификации, вызывая резкое падение содержания нитратного азота в почве.

Следует также отметить, что загрязнение нефтью не повлияло на содержание подвижных соединений фосфора. В образцах, загрязненных нефтью, содержание легкорастворимых фосфатов практически не отличалось от содержания в контрольном образце без нефти: 6,52 мг/100 г и при нагрузках нефти от 50 до 200 мг/кг: 6,68 мг/100 г; 6,35 мг/100 г; 6,41 мг/100 г.

Применение различных препаратов на загрязненных нефтью площадках повысило содержание фосфатов в почве в несколько раз по сравнению с контрольными опытами. Причем наибольший эффект для фосфатов наблюдался при внесении штаммов увеличение в 2,5 раза, а также применение «Альбита». Менее эффективным оказался препарат «Идеал» [4].

Отметим, что нефтяное загрязнение незначительно влияет на содержание в почве подвижных соединений калия.

Влияние ряда препаратов на содержание подвижного калия отражает те же тенденции, как и в случае подвижного фосфора. В образцах, на которых применялись штаммы, содержание подвижного калия увеличилось в 4–5 раз по сравнению с контрольным и загрязненным нефтью образцом. При применении препарата «Альбит» содержание калия увеличилось в 3,7 раза. (табл. 2).

Таблица 2

Содержание агрохимических показателей в нефтезагрязненных и фоновых образцах дерново-подзолистой глинистой почвы

№ п/п	Площадка	NO_3^-, мг/100 г	P_2O_5, мг/100 г	K_2O, мг/100 г
1	Почва без нефти (контроль)	39,35	6,52	3,21
2	Почва, нефть (200 мг/кг) контроль	90,27	6,68	3,46
3	Почва, нефть (100 мг/кг) контроль	80,30	6,35	3,24
4	Почва, нефть (50 мг/кг) контроль	67,58	6,41	3,18
5	Почва, нефть (50 мг/кг), Phoma eupyrena , «Альбит»	31,06	13,51	14,06
6	Почва, нефть (100 мг/кг), Phoma eupyrena, «Альбит»	24,15	14,01	13,10
7	Почва, нефть (200 мг/кг), Phoma eupyrena, «Альбит»	26,56	13,11	12,11
8	Почва, нефть (100 мг/кг), диаммонийфосфат	33,76	11,38	8,84
9	Почва, нефть (50 мг/кг), «Идеал»	92,14	7,98	7,22
10	Почва, нефть (100 мг/кг), «Идеал»	91,51	8,18	5,16
11	Почва, нефть (50 мг/кг), «Альбит»	44,34	22,54	14,11
12	Почва, нефть (100 мг/кг), «Альбит»	32,45	15,14	12,18
13	Почва, нефть (200 мг/кг), «Альбит»	23,12	16,32	14,03
14	Почва, нефть (100 мг/кг), Phoma eupyrena, Cephaliophora tropica, «Альбит»	17,78	16,12	14,37
15	Почва, нефть (50 мг/кг), Phoma eupyrena, Cephaliophora tropica, «Альбит»	16,54	17,08	15,18
16	Почва, нефть (200 мг/кг), Phoma eupyrena, Cephaliophora tropica, «Альбит»	15,33	18,54	13,21
17	Почва, нефть (200 мг/кг), « Идеал»	89,55	8,44	4,21

Характеристика биоценоза почв экспериментальных площадок

Биоценоз незагрязненной почвы типичен для подзолистых почв и представлен следующими группами бактерий: Pseudomonas (10^6 КОЕ/мл), Rhodococcus (10^8 КОЕ/мл), Bacillus (10^7 КОЕ/мл), а также мицеальные микромицеты родов Fusarium (10^6 КОЕ/мл), Penicillium (10^8 КОЕ/мл). Присутствуют патогенные бактерии и грибы следующих групп Xanthomonas 10^5 КОЕ/мл Clavibacter 10^6 (КОЕ/мл), Agrobactrium (10^8 КОЕ/мл), Rhizoctonia (10^6 КОЕ/мл), Phytoptora (10^8 КОЕ/мл) [2, 3].

После разлива нефти через неделю была проведена оценка биоценоза почвы и в результате получены следующие данные: у групп Pseudomonas, Rhodococcus и Bacillus снизился титр в 2–2,5 раза. Отсутствовали грибы родов Penicillium, Fusarium. Патогенные микроорганизмы Xanthomonas, Rhizoctonia также снизили свой титр, а патогены Clavibacter, Agrobactrium, Phytoptora полностью отсутствовали.

Через 2 недели биоценоз почв существенно не изменился. После внесения штамма Phoma eupyrena + «Альбит», индивидуального «Альбита», диаммонийфосфата через 35 дней обнаружены микробиологические группы Pseudomonas, Rhodococcus, Bacillus, Xanthomonas на начальной стадии восстановления. Выяснено, что концентрация патогенных микроорганизмов нарастает быстрее, чем концентрация полезной микрофлоры (~в 2 раза). Наиболее эффективный рост микрофлоры наблюдался после обработок штаммами Phoma eupyrena + «Альбит», Cephaliophora tropica + «Альбит» и «Альбит». Концентрация штамма Phoma eupyrena на нагрузке нефти 50 мг/кг составили 10^8 КОЕ/мл [1].

Групповой анализ через 70 дней (табл. 3) после внесения всех составов на нефтезагрязненные площадки показал существенное изменении микробиологических групп Pseudomonas, Rhodococcus, Bacillus. Их содержание приблизилось к фоному образцу при нагрузке 50 мг/кг (10^5, 10^7, 10^6 КОЕ/мл) соответственно. Группа Xanthomonas достигла фоновой концентрации 10^5 КОЕ/мл при нагрузку 50 мг/кг. Патогенные микроорганизмы Clavibacter, Rhizoctonia, Phytoptora отсутствовали на площадках с нагрузкой нефти 50 мг/кг, обработанных смесями Phoma eupyrena + «Альбит»; Phoma eupyrena + Cephaliophora tropica + «Альбит» или индивидуальным препаратом «Альбит». Данные препараты оказывали губительное действие на патогенный состав почвы, загрязненной нефтью. Нарастание штамма Phoma eupyrena и Cephaliophora tropica достигло 10^8 и 10^{10} КОЕ/мл при нагрузке нефти 50 мг/кг.

Таблица 3

Биоценоз после разлива через 70 дней на экспериментальных площадках Ильинского района (2007 г.)

Наимен. микробиол. групп	Биоценоз до разлива, Фон	Площадка по нагрузкам											
		20, контроль	10, контроль	5, контроль	20, «Альбит» + штамм	10, «Альбит» + штамм	5, «Альбит» + штамм	10, диаммон.фосфат	10, «Альбит»	10, «Альбит» + штамм 1,2	5, «Альбит» + штамм 1,2	10, вытяжка преп. «Идеал»	5, вытяж.преп. «Идеал»
Pseudomonas	10^7	10^2	10^2	10^3	10^4	10^4	10^5	10^4	10^4	10^5	10^6	10^3	10^2
Rhodococcus	10^8	10^2	10^2	10^4	10^5	10^6	10^7	10^3	10^4	10^5	10^5	10^2	10^2
Bacillus	10^7	-	10^3	10^2	10^5	10^5	10^6	10^3	10^5	10^4	10^4	10^2	10^3
Xanthomonas	10^5	10^2	10^2	10^2	10^4	10^4	10^5	10^4	10^5	10^4	10^5	10^3	10^3
Clavibacter	10^6	10^3	10^4	10^4	10^3	10^2	-	10^3	10^2	10^3	-	10^4	10^3
Agrobacterium	10^8	10^2	10^4	10^4	10^3	10^5	10^6	10^2	10^4	10^2	10^3	10^3	10^2
Rhizoctonia	10^6	10^4	10^3	10^2	10^3	10^2	-	10^3	10^2	10^2	-	10^4	10^3
Phytoptora	10^8	10^5	10^4	10^4	10^2	10^2	-	10^3	10^3	10^2	-	10^3	10^3
Penicillium	10^8	10^2	10^2	10^3	10^3	10^5	10^2	10^2	10^3	10^2	10^2	10^2	10^2
Fusarium	10^6	10^4	10^3	10^4	10^2	10^4	10^3	10^3	10^3	10^2	10^3	10^2	10^3
Штамм № 1					10^6	10^7	10^{10}			10^7	10^7		
Штамм № 2										10^6	10^8		

Заключение

Проведенные исследования показывают перспективность использования штаммовых культур грибов-сапрофитов совместно с сельскохозяйственными препаратами. По результатам исследования восстановительной способности биологического состояния почвы, загрязненной нефтью, на разложение углеводородов нефти наиболее эффективно влияют штаммы Phoma eupyrena и Cephaliophora tropica на фоне препарата «Альбит».

Список литературы

1. Злотников А.К. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты сельскохозяйственных культур. – Подольск: ПФОП, 2006.

2. Биоремедиация черноземной почвы, загрязненной нефтью / Э.В. Карасева, И.Е. Гирич, А.А. Худокормов, Н.Ю. Алешина, С.Г. Карасев // Биотехнология. – 2005. – № 2.

3. Красавин А.П. Способ биологической ремедиации нефтеразличных поч / А.П. Красавин, И.В. Катаева, Г.А. Оборин. – 2006. Россия № 2290270 – С. 108.

4. Назаров А.В., Иларионов С.А. Потенциал использования микробно-растительного взаимодействия для биоремедиации // Биотехнология. – 2005. – № 5.

5. Рахимова Э.Р., Осипова А.Л., Зарипова С.К. Очистка почвы от нефтяного загрязнения с использованием денитрифицирующих углеводородокисляющ их микроорганизмов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2004. – Т. 40. – № 6.

6. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. – М., 2001. – 468 с.

7. Агрохимия / Б.А. Ягодин, П.М. Смирнов, А.В. Петербургский и др.; под ред. Б.А. Ягодина. – 2-е изд.перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с. – (Учебник и учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений).

References

1. Zlotnikov A.K. Biopreparat Al'bit dlja povyshenija urozhaja i zashhity sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Podol'sk: PFOP, 2006.

2. Karaseva Je.V., Girich I.E., Hudokormov A.A., Aleshina N.Ju., Karase S.G. Bioremediacija chernozemnoj pochvy, zagrjaznennoj neft'ju // Biotehnologija. 2005. no. 2.

3. Krasavin A.P. Sposob biologicheskoj remediacii nefterazlichnyh poch / Krasavin A.P., Kataeva I.V., Oborin G.A. 2006. Rossija no. 2290270 pp. 108.

4. Nazarov A.V., Ilarionov S.A. Potencial ispol'zovanija mikrobno-rastitel'nogo vzaimodejstvija dlja bioremediacii // Biotehnologija. 2005. no. 5.

5. Rahimova Je.R., Osipova A.L., Zaripova S.K. Ochistka pochvy ot neftjanogo zagrjaznenija s ispol'zovaniem denitrificirujushhih uglevodorodokisljajushh ih mikroorganizmov // Prikladnaja biohimija i mikrobiologija. 2004. T.40. no. 6.

6. Satton D., Fotergill A., Rinal'di M. Opredelitel' patogennyh i uslovno patogennyh gribov. M.: 2001 468 p.

7. Jagodin B.A., Smirnov P.M., Peterburgskij A.V. i dr.; Agrohimija Pod red. B.A. Jagodina. 2-e izd.pererab i dop. M.: Agropromizdat, 1989. 639 p. (Uchebnik i ucheb. posobie dlja studentov vyssh. ucheb. zavedenij).

Рецензенты:

Глушков В.А., д.х.н., доцент, ФГБУН «Институт технической химии УфО РАН», г. Пермь;

Леснов А.Е., д.х.н., профессор кафедры экологии Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Д.Н. Прянишникова, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 311.332.14

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Дарманян А.П., Качалкина А.В.

ФГОБУ ВПО «Волгоградский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации», Волгоград, e-mail: adarma@inbox.ru

С использованием данных Росстата за период 2001–2012 годы выполнено эконометрическое моделирование такого макроэкономического индикатора труда в России, как уровень занятости населения, который характеризует отношение занятых активной деятельностью населения к общему числу экономически активного населения России (%). Для моделирования динамики этого показателя выбрана авторегрессионная модель. Для определения порядка модели (числа временных лагов) проведен расчет автокорреляционной функции и выполнена статистическая оценка параметров модели, которая показала, что статистически значимы только коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка. На основе множественного регрессионного анализа доказано, что в авторегрессионной модели статистически значимы только два коэффициента и поэтому авторегрессионная модель становится моделью первого порядка. Адекватность найденной модели проверена расчетами уровня занятости населения России в 2012 г., которые с точностью 0,3 % соответствуют реальным данным. С учетом данных 2012 г. проведено уточнение параметров найденной авторегрессионной модели, выполнено экономическое прогнозирование для 2013 г. и показано, что при условии неизменности сложившейся тенденции на рынке труда России можно ожидать уровень занятости населения в 2013 г., равный 64,5 %:

Ключевые слова: уровень занятости населения, лаги, авторегрессионная модель, прогнозирование

ECONOMETRICMODELING OF RUSSIANPOPULATIONEMPLOYMENT

Darmanyan A.P., Kachalkina A.V.

Volgograd branch of Financial university under the Government of the Russian Federation, Volgograd, e-mail: adarma@inbox.ru

Using the Rosstat data for the period 2001–2012 years performed the econometric modelling of such a macroeconomic indicator of labour in Russia as the employment of the population, which characterizes the ratio of the employed active population to the total number of the economically active population of Russia, (%). For the simulation of the dynamics of this indicator is selected autoregressivemodel. To determine the order of the model (the number of time lags) the calculation of the autocorrelation function and the statistical estimation of parameters of the model, which showed that statistically significant only serial correlation coefficients of first and second order. On the basis of the multiple regression analysis has shown that in of auto-regressive model are statistically significant only two factor and therefore specification model becomes a model of the first order. The adequacy of the model found verified by calculations of employment of the population of Russia in 2012year, which with an accuracy of 0,3 % correspond to the real data. Taking into account the data 2012year held clarification of the parameters of the found of auto-regressive model, the economic forecasting for 2013year and it is shown that if the inviolability of the current trends in the labour market of Russia can be expected the employment of the population in 2013 year equal to 64,5 %:

Keywords: the employment of the population, lags, autoregressive model, forecasting

В статистической отчетности Росстата [3] имеются данные по динамике средних значений различных макроэкономических индикаторов, отражающих труд населения России, в частности, имеются данные по годам такого важного показателя, как уровень занятости населения, который представляет отношение занятых активной деятельностью населения к общему числу экономически активного населения России(%). Для того чтобы оценить тенденцию рынка труда в России, необходимо иметь возможность экономического прогнозирования значения уровня занятости населения на ближайшие годы. Сделать это можно только на основе эконометрической модели.

Цель исследования – нахождение эконометрической модели уровня занятости населения России и использование ее для прогнозирования уровня занятости населения на ближайшие годы.

Материалы и методы исследования

Эконометрическое моделирование временного ряда уровня занятости населения России за период 2001–2011 гг., проверка прогнозных свойств найденной модели путем сравнения расчетного значения уровня занятости населения в 2012 г. с его реальным значением и прогнозирование с помощью найденной модели уровня занятости населения России в 2013 г.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные Росстата [3] уровня занятости населения России приведены на графике рис. 1 в виде временного ряда за период 2001–2011 гг. Этот интервал выбран для нахождения эконометрической модели, прогнозные свойства которой можно было бы проверить на данных 2012 г., а затем использовать найденную модель для экономического прогнозирования уровня занятости населения России в 2013 г.

Как видно из графика на рис. 1, динамика уровня занятости населения России в исследованном периоде не была линейной, причем ясно видно резкое снижение показателя в 2008 г. (в год экономического кризиса) и постепенное увеличение показателя уже начиная с 2009 г.

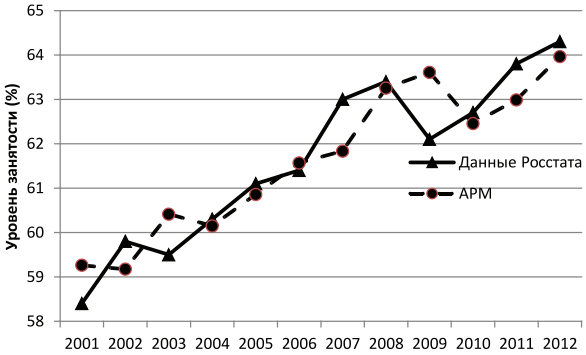


Рис. 1. Динамика уровня занятости населения РФ

Так как макроэкономические процессы, на наш взгляд, обладают определенной инертностью, то при отсутствии резких скачкообразных изменений в экономике можно ожидать, что развитие какого-либо экономического явления $Y(t)$ в большей степени зависит от предыдущего состояния, т.е. от значения этого же показателя за предыдущие периоды времени $Y(t-i)$, где i – временной лаг.

Так, на основе такого предположения в работе [1] было доказано, что динамика средней стоимости строительства квадратного метра жилья в России за период 2001–2011 гг. адекватно описывает авторегрессионная модель первого порядка. Именно поэтому и в настоящем исследовании в качестве эконометрической модели для моделирования уровня занятости населения России была выбрана авторегрессионная модель (АРМ) [2].

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i Y_{t-i}. \qquad (1)$$

Характерной особенностью авторегрессионной модели (1) является то, что каждое значение временного ряда находится в виде линейной зависимости от его предыдущих значений и поэтому должно быть тесно коррелировано с ними. Эта особенность, на наш взгляд, отражает и общую экономическую ситуацию в России в настоящее время, что ранее в условиях плановой экономики трактовалось как «от достигнутого».

В таком случае задача эконометрического моделирования при использовании АРМ заключается в нахождении порядка «**n**» модели, что можно сделать с помощью функции автокорреляции Arc[4].

Для выявления наличия автокорреляции в исследуемом экономическом ряде $Y(t)$ по данным таблицы была вычислена автокорреляционная функция для 5-временных лагов (1 лаг = 1 год). Результаты расчетов, выполненные с помощью программы Statistica 6.0 [4], показаны на рис. 2, на котором пунктиром отмечена статистическая значимость рассчитанных коэффициентов. Из рис. 2 ясно видно, что статистически значимы только коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка ($n = 2$).

Поэтому для эконометрического моделирования уровня занятости населения России была выбрана линейная авторегрессионная модель второго порядка:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cdot Y_{t-1} + a_2 \cdot Y_{t-2}. \qquad (2)$$

На основе множественного регрессионного анализа исходных данных $Y(t_i)$ найдены значения параметров модели (2) и их статистические оценки, которые приведены в таблице. Так как табличное значение t-критерия Стьюдента для уровня значимости $\alpha = 0{,}05$ и степени свободы $d.f. = 9$ равно $t(0{,}05;9) = 2{,}26$ [2], то полученные в таблице значения свидетельствуют о том, что в модели (2) только коэффициенты a_0 и a_1 статистически значимы, так как p-значение для них меньше 0,05. Так как коэффициент a_2 статистически не значим ($p = 0{,}551$), то авторегрессионная модель второго порядка (2) становится следующей моделью первого порядка:

$$Y_t = 7{,}373 + 0{,}887 \cdot Y_{t-1}\ (\%). \qquad (3)$$

Полученное значение коэффициента $a_1 = 0{,}887$ в модели (3) меньше единицы. Это говорит о том, что исходный ряд уровня занятости Y_t согласно критерию Дики–Фуллера [2, с. 355] является стационарным, что лишний раз подтверждает правомерность выбора авторегрессионной модели для моделирования динамики уровня занятости населения в периоде 2001–2011 гг.

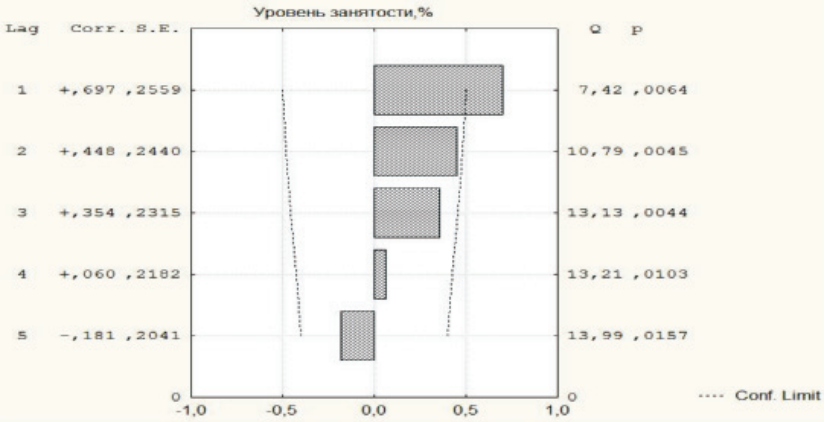


Рис. 2. Расчет автокорреляционной функции

Параметры авторегрессионной модели второго порядка

Параметр	Значение	*t*-критерий	*p*-значение
a_0	7,373	2,32	0,049
a_1	0,887	5,87	0,004
a_2	0,210	0,63	0,551

Расчеты уровня занятости населения с помощью модели (3) приведены на графике рис. 1, из которого ясно видно, что найденная авторегрессионная модель (3) хорошо описывает реальные данные и может быть использована для прогнозирования этого показателя, например, на 2012 г. Так, прогнозное значение уровня занятости населения в 2012 г. должно составить:

$$Y(2012) = 7{,}373 + 0{,}887 \cdot 63{,}8 = 64{,}0\ \%.$$

По данным Росстата [5], в 2012 г. уровень занятости составил 64,3 %. Таким образом, точность прогноза уровня занятости составляет 0,3 %, что подтверждает справедливость выбора авторегрессионной модели для эконометрического моделирования уровня занятости населения в России и ее хорошие прогнозные свойства.

В заключение нужно заметить, что несомненное достоинство авторегрессионной модели в том, что при появлении в Росстате новых реальных данных уровня занятости населения полученная модель $Y(t)$ и ее параметры a_0 и a_1 могут быть скорректированы. Так, с учетом значения $Y(2012) = 64{,}3\ \%$, были рассчитаны по той же самой методике параметры модели (3), а сама она стала иметь следующий вид:

$$Y_t = 5{,}97 + 0{,}91 \cdot Y_{t-1}(\%). \qquad (4)$$

Это значит, что в 2013 г. при условии неизменности сложившейся тенденции на рынке труда России можно ожидать уровень занятости населения, равный 64,5 %:

$$Y(2013) = 5{,}97 + 0{,}91 \cdot 64{,}3 = 64{,}5\ \%.$$

Выводы

1. Для описания динамики уровня занятости населения России за период 2001–2012 гг. найдена эконометрическая модель в виде линейной авторегрессионной модели первого порядка.

2. С помощью найденной авторегрессионной модели выполнено экономическое прогнозирование уровня занятости населения России на 2013 г.

Список литературы

1. Дарманян А.П., Филиппов М.В. Прогнозирование стоимости жилищного строительства в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. – № 2 (23).–С. 146–150.

2. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. – 3-е изд.,перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 389 с.

3. Российский статистический ежегодник. 2011 // Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 795 с.

4. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник. – 3-е изд. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.

5. Занятость и безработица в Российской Федерации в декабре 2012 года (по итогам обследований населения по проблемам занятости) [Электронный ресурс]. — Режимдоступа:http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d01/20.htm (дата обращения 03.04.13).

References

1. Darmanyan A.P., Filippov M.V. *Prognozirovanie stoimosti zhilishhnogo stroitel'stva v RossiiForecasting of cost of housing construction in Russia- Business. Education. Right. Messenger of the Volgograd institute of business,* 2013, no. 2 (23), pp. 146–150.

2. Orlova I.V., Polovnikov V.A. *Jekonomiko-matematicheskie metody i modeli: komp'juternoe modelirovanie: Ucheb. posobie* [Economic-mathematical methods and models: computer modeling: Manual]. Moscow, INFRA-M, 2012. 389 p.

3. *Rossijskij statisticheskij ezhegodnik* [Russian statistical Yearbook]. 2011. Moscow, Rosstat, 2011, 795 p.

4. Halafyan A.A. Statistica 6. *Statisticheskij analiz dannyh, 3-e izd. Uchebnik* [Statistical analysis of data, Textbook]. Moscow, JSC Binom-Press, 2007. 512 p.

5. *Zanjatost' ibezrabotica v Rossijskoj Federacii v dekabre 2012 goda (po itogam obsledovanij naselenija po problemam zanjatosti)* Employment and unemployment in the Russian Federation in December 2012 (according to the results of surveys of the population on the issues of employment)], available at:http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg.

Рецензенты:

Московцев А.Ф., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Менеджмент, маркетинг и организация производства», ФБГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград;

Терелянский П.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Информационные системы в экономике», ФБГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 658.155

ЭВОЛЮЦИЯ ПОНЯТИЙНОГО ПОЛЯ «ИНТЕГРИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛИНГ» В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Калинина Н.М.

Омский институт (филиал) ФГБОУ «Российский государственный торгово-экономический университет», Омск, e-mail: filomsk@rsute.ru

Проведен анализ научных определений понятия «контроллинг». Основное содержание сосредоточено в области исследования эволюции понятийного поля контроллинга и его основных категорий в контексте развития экономической науки и потребностей промышленного производства. Выделены ведущие научные школы, оказавшие существенное влияние на становление и развитие теории контроллинга. Выявлены и рассмотрены особенности современного этапа развития контроллинга. Показано влияние интеграции отдельных научных школ, течений, направлений и методологических подходов в контроллинге, повлекшее за собой оформление самостоятельной области исследования – интегрированного контроллинга. Обозначено воздействие актуальных тенденций развития экономической мысли, науки и практики на необходимость формирования понятийного аппарата интегрированного контроллинга. Сделан вывод о том, что интегрированный контроллинг можно представить как регламентированное интеграционно обусловленное взаимодействие и взаимосодействие связанных по вертикали и горизонтали содержательно и во времени с ориентацией на цели и приоритетные направления развития промышленных экономических систем процессов планирования, учета, контроля, анализа и регулирования, осуществляемое с помощью организационного, инструментально-методического, информационного и кадрового обеспечения.

Ключевые слова: концепция контроллинга, контроллинг, интегрированный контроллинг, подходы к контроллингу, интеграция, управление

EVOLUTION OF THE CONCEPTUAL FIELD «THE INTEGRATED CONTROLLING» IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT OF MANAGEMENT OF ECONOMIC SYSTEMS IN THE INDUSTRY

Kalinina N.M.

Russian State University of Trade and Economic (Omsk Institute), Omsk, e-mail: filomsk@rsute.ru

The analysis of scientific definitions of the concept «controlling» is carried out. The main contents is concentrated in the field of research of evolution of a conceptual field of controlling and its main categories in a context of development of economic science and requirements of industrial production. The leading schools of sciences which have had essential impact on formation and development of the theory of controlling are allocated. Features of the present stage of development of controlling are revealed and considered. Influence of integration of separate schools of sciences, currents, the directions and methodological approaches in the controlling, the caused registration of independent area of research – the integrated controlling is shown. Impact of actual tendencies of development of economic thought, science and practice on need of formation of a conceptual framework of the integrated controlling is designated. The conclusion that the integrated controlling can be presented as the caused interaction regulated and mutually assistance connected on a vertical and a horizontal is drawn is substantial and in time with orientation to the purposes and the priority directions of development of industrial economic systems of processes of planning, the account, control, the analysis and the regulation, carried out by means of organizational, tool and methodical, information and staffing.

Keywords: the controlling concept, the controlling, the integrated controlling, approaches to controlling, integration, management

В конце XX века в России впервые появилось и начало динамично развиваться новое научное направление, содержательно отнесенное к сфере экономического управления хозяйствующими субъектами в условиях нестабильной деловой среды, обозначенное исследователями как контроллинг. Повышенное внимание к данному явлению обусловлено не только необычно звучащим термином, но и возможностью достижения определенных результатов, полученных вследствие внедрения принципов, методов и инструментов контроллинга в практическую деятельность зарубежных компаний.

К сожалению, в настоящее время в многочисленных публикациях, посвященных контроллингу, отсутствует единый методологический подход к его изучению, нет четкости в понятийном аппарате и терминологии, использование накопленного опыта зарубежных компаний носит ограниченный характер. В свою очередь вполне естественным представляется, что применение западных методик по разработке и внедрению контроллинга на предприятии носит ограниченный, фрагментарный характер ввиду необходимости существенной адаптации методических рекомендаций к специфике финансово-хозяйственной деятельности российских промышленных организаций. Безусловно, отечественным хозяйствующим субъектам необходимо сформировать собственную модель контроллинга, опираясь на положительный мировой опыт.

Однако данный процесс достаточно затруднителен, в первую очередь, из-за несформировавшейся терминологии. Как справедливо отмечает Е.А. Потылицына, «семантика понятий в России значительно отличается от зарубежных» [5, с. 110]. Кроме того, в экономической литературе слабо освещены особенности современного этапа эволюции контроллинга – интеграции, и, как следствие, малоисследованной областью научного знания остаются вопросы определения методологии, понятия и предметной области интегрированного контроллинга. Резюмируя сказанное, актуальность конкретизации понятийного поля в рамках формирования научной теории интегрированного контроллинга очевидна.

Научное понимание контроллинга в современной экономической мысли варьируется, начиная от узкого толкования на уровне управленческого учета и управления затратами до признания контроллинга как качественно новой концепции и философии корпоративного управления. Подобная дифференциация понятийного аппарата контроллинга связана с тем, что «…во-первых, его развитие происходило на протяжении длительного периода времени, в течение которого он видоизменялся и эволюционировал; во-вторых, модели контроллинга различаются по соотношению теоретических обоснований и прикладных исследований; в-третьих, авторы акцентируют внимание на различных его функциях» [7, с. 86]. Несмотря на достаточно большое количество публикаций, посвященных установлению предметной области исследуемого явления, ряд специалистов отмечает тот факт, что «…в настоящий момент следует отметить недостаточное количество публикаций отечественных исследователей по этой тематике, носящих фундаментальный характер. Авторы немногочисленных работ либо останавливаются на локальных аспектах концепции (например, «контроллинг затрат» или «контроллинг финансовых результатов»), либо на фрагментарном анализе и толковании самого термина» [6, с. 56].

Автором ранее было доказано, что в настоящее время контроллинг находится на стадии интеграции, характеризующейся объединением традиционных процессов планирования, учета, контроля, анализа и регулирования в новое комплексное автономное образование, интегрирующее и регламентирующее указанные процессы и обладающее механизмом их координации (регулирования) [2, с. 768]. В связи с этим первоочередной задачей становится уточнение предметной области и понятийного поля интегрированного контроллинга как нового явления в теории контроллинга и практике управления промышленными экономическими системами, сконцентрированного на обеспечении эффективного развития хозяйственных образований в промышленности в условиях неопределенности и нестабильности экономической среды. Принимая во внимание данное обстоятельство, проведем семантический анализ разнообразных научных дефиниций контроллинга, представленных в современном терминологическом контроллинговом пространстве. Предварительный анализ существующих определений понятийного поля контроллинга позволил выделить сформировавшиеся научные подходы к идентификации его сущности и содержания. Исходя из этого сгруппируем контроллинговые дефиниции в рамках научных подходов к его идентификации.

По результатам анализа отечественных и зарубежных разработок в теории контроллинга, проводимых в рамках научных школ, автором были выявлены методологические подходы к идентификации контроллинга как научного явления, а именно:

- функциональный подход, ориентированный на реализуемые контроллингом функции в системе управления промышленной организацией;
- процессный подход, рассматривающий контроллинг как цепь взаимосвязанных и последовательных действий;
- системно-структурный подход, согласно которому контроллинг представляет собой относительно самостоятельное системное образование, ориентированное на управление результатами функционирования компании;
- концептуальный подход, отождествляющий контроллинг с новой парадигмой управления промышленными экономическими системами;
- интеграционный подход, трактующий контроллинг как результат интеграции традиционных управленческих элементов и процессов.

Принимая во внимание особенности становления и развития контроллинга как научной теории, подробно изложенные в работе [2], эволюцию понятийного поля исследуемого явления схематично можно представить следующим образом (рис. 1).

Отправной точкой генезиса контроллинга можно считать появление в системе управления экономическими образованиями принципиально новой функции, способствующей более быстрому и эффективному достижению поставленных целей и концентрации «…деятельности всех уровней управленческой иерархии промышленного предприятия на достижение заданного об-

щеорганизационного результата (прибыли)» [1, с. 67]. Последующее развитие контроллинга позволило расширить предметную область исследуемого явления, что, в свою очередь, повлекло за собой формирование процессно-ориентированного подхода, рассматривающего функции контроллинга как цепь взаимосвязанных и последовательных действий [4]. Организационное, методическое и инструментальное оформление контроллинга и становление его как научной теории в середине 50-х гг. XX в. сместило вектор исследования на изучение системно-структурных характеристик контроллинга, добавив к системе функций систему процессов и обозначив характер взаимоотношений и взаимодействия между структурными элементами новой системы. Автоматизация управленческих бизнес-процессов; усложнение информационных потоков в системе управления; признание влияния фактора неопределенности экономической среды на результаты функционирования компании; смещение контрольных функций в сторону предварительного упреждающего воздействия; «академизация» контроллинга; появление образовательных комплексов, удовлетворяющих спрос на управленца-контроллера позволили исследователям говорить о концептуализации контроллинга как новой парадигмы управления экономическими образованиями.

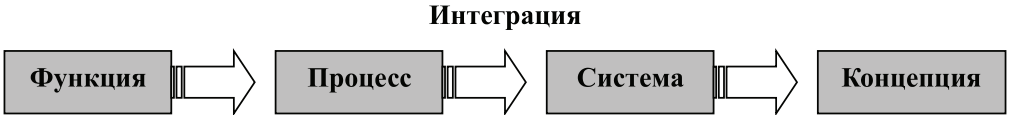


Рис. 1. Эволюция понятийного поля «интегрированный контроллинг»

На современном этапе развития экономической мысли, теории и практики управления промышленными экономическими системами происходит интеграция системных свойств, структурных элементов и процессов контроллинга, вызванная интеграционными преобразованиями в мировой экономике, усложнением управленческих процессов, ростом неопределенности и нестабильности экономической среды. Принимая во внимание тот факт, что современные бизнес-решения основаны на интеграции механизмов управления, системном анализе проблем и процессно-ориентированном подходе к их решению, а также тенденцию к формированию интегрированного информационного пространства в контексте управления [6, с. 56–57], в настоящее время можно говорить о трансформации понятийного поля контроллинга в контексте развития интеграционного подхода к его идентификации.

Вследствие отсутствия адекватного отражения в современной теории контроллинга особенностей текущего этапа эволюции понятийного поля исследуемого явления, а также многогранность проявления и роли последнего в процессе управления экономическими образованиями в промышленности России, считаем необходимым конкретизировать сущность и содержание понятия «интегрированный контроллинг».

Прежде чем обозначить сущностно-содержательные особенности интегрированного контроллинга, отметим ряд аспектов, обусловленных современным этапом эволюции исследуемого явления – интеграции. Во-первых, интегрированный характер контроллинга предусматривает объединение и развитие научных представлений предшествующих исследователей, акцентируя внимание на наличии обратной связи в контуре управления, организационного, инструментального и информационного обеспечения, регулирующей функции в рамках координационно-ориентированной концепции контроллинга. Во-вторых, интегрированный характер контроллинга проявляется в вертикальной (за счет поддержки всего цикла принятия управленческих решений) и горизонтальной (сопоставимости по горизонтали управленческой информации) интеграции, продиктованной стремлением к своевременной адаптации и обеспечению длительного и эффективного существования и развития хозяйствующего субъекта и предприятия в условиях изменяющейся среды. В свою очередь, интеграция создает эффект эмерджентности и позволяет регламентировать взаимодействие структурных элементов контроллинга в рамках нового системного образования, определяемого функциональными взаимосвязями, координировать функционирование отдельных управленческих процессов как между собой, так и внутри каждого из них, а также обрабатывать и использовать в управлении информацию [3, с. 18].

Вышесказанное позволяет определить структуру и терминологические границы понятия «интегрированный контроллинг» (рис. 2). Итак, содержательно в основу понятия «интегрированный контроллинг» заложен результат репликации традици-

онных научных подходов. Следовательно, в данном понятии должны быть целостно объединены основные теоретические положения каждого из подходов к контроллингу с учетом особенностей современного этапа его эволюции в динамике развития управления экономическими образованиями в промышленности.

Рис. 2. Терминологическая структура понятия «интегрированный контроллинг»

Вышесказанное позволяет автору определить интегрированный контроллинг как качественно новую концепцию современного экономического управления промышленными организациями, построенную на принципах системной интеграции, взаимосвязи и взаимозависимости традиционных структурных элементов контроллинга, функционирование которых представляет собой регламентированный процесс взаимодействия интегрированных по вертикали и горизонтали содержательно и во времени с ориентацией на цели и приоритетные направления развития хозяйствующего субъекта функционально обособленных процедур планирования, учета, контроля, анализа и регулирования (координации).

Список литературы

1. Гафиатуллин В.А. Сущностная характеристика контроллинга на промышленном предприятии // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2011. – № 2. – С. 66–69.

2. Калинина Н.М. Интегрированный контроллинг: научные предпосылки появления и развития // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 (часть 3). – С. 765–769.

3. Калинина Н.М. Интегрированный контроллинг: теория и практика: монография. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007. – 216 с.

4. Корниенко А.Е. Развитие организационного контроллинга в свеклосахарном производстве на основе процессного подхода / А.Е. Корниенко, А.Н. Полозова, Е.В. Горковенко [Электронный ресурс] // Проблемы региональной экономики. – Вып. № 40. – URL: http://www.lerc.ru/?part = bulletin&art = 40&page = 8 (дата обращения 07.03.2013 г.).

5. Потылицына Е.А. Генезис понятия «контроллинг» // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 2. – С. 109–112.

6. Стрельник Е.Ю. Генезис концепции контроллинга в системе управления бизнесом // Вестник Казанского государственного финансово-экономического института. – 2007. – № 2. – С. 56–58.

7. Ципоренко А.А. Теоретические аспекты контроллинга // Проблемы современной экономики. – 2011. – № 1. – С. 86–88.

References

1. Gafiatullin B. A. Sushhnostnaja harakteristika kontrollinga na promyshlennom predprijatii. Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo social'no-jekonomicheskogo universiteta, 2011, no. 2, pp. 66–69.

2. Kalinina N. M. Integrirovannyj kontrolling: nauchnye predposylki pojavlenija i razvitija. Fundamental'nye issledovanija, 2012, no. 1 (chast' 3), pp. 765–769.

3. Kalinina N. M. Integrirovannyj kontrolling: teorija i praktika (monografija). Omsk, Izd-vo OmGTU, 2007. 216 p.

4. Kornienko A. E. Razvitie organizacionnogo kontrollinga v sveklosaharnom proizvodstve na osnove processnogo podhoda. Problemy regional'noj jekonomiki, vypusk 40, URL: http://www.lerc.ru/?part = bulletin&art = 40&page = 8.

5. Potylicyna E. A. Genezis ponjatija «kontrolling». Problemy sovremennoj jekonomiki, 2011, no. 2, pp. 109–112.

6. Strel'nik E. Ju. Genezis koncepcii kontrollinga v sisteme upravlenija biznesom. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo finansovo-jekonomicheskogo institute, 2007, no. 2, pp. 56–58.

7. Ciporenko A. A. Teoreticheskie aspekty kontrollinga. Problemy sovremennoj jekonomiki, 2011, no. 1, pp. 86–88.

Рецензенты:

Реброва Н.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и финансы» Омского филиала ФГБОУ ВПО «Государственный университет Министерства финансов РФ», г. Омск;

Миллер А.Е., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика, налоги и налогообложение», ФГБОУ ВПО «ОмГУ им. Ф.М. Достоевского», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 338.45: 621.396.218

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ОПЕРАТОРА СОТОВОЙ СВЯЗИ

Каминский А.В., Лукашова О.А.

ФГБОУ ГОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Хабаровск, e-mail: lukashova-lyusya@mail.ru, alkami@list.ru

Для формирования стратегии конкурентных преимуществ операторов сотовой связи была разработана комплексная оценка, которая включает в себя шесть групп показателей конкурентных преимуществ. При этом данные показатели можно условно разделить на технические (показатели качества и сервиса; показатели инноваций и технологий), стоимостные (показатели дифференциации тарифообразования; показатели дополнительных (VAS) услуг) и относительные (показатели коммуникаций; показатели, характеризующие «имидж» оператора сотовой связи). Комплексная оценка конкурентных преимуществ представлена на основе одного из операторов сотовой связи. По каждому из показателей конкурентных преимуществ сотового оператора было проведено сравнение с основными конкурентами. Проведённая комплексная оценка позволила выделить устойчивые конкурентные преимущества сотового оператора, а также выявить приоритетные направления при формировании стратегии конкурентных преимуществ. Постоянное применение предлагаемой комплексной оценки позволит значительно повысить конкурентоспособность операторов сотовой связи. Данная оценка аналогично может быть применена к любым другим операторам сотовой связи.

Ключевые слова: комплексная оценка, показатели, стратегия, конкурентные преимущества, оператор сотовой связи

COMPREHENSIVE ASSESSMENT AS WAY OF STRATEGY FORMATION COMPETITIVE ADVANTAGE FOR MOBILE OPERATOR

Kaminsky A.V., Lukashova O.A.

Far Eastern State Transport University, Khabarovsk, e-mail: lukashova-lyusya@mail.ru, alkami@list.ru

Forming a strategy of competitive advantage mobile operator includes a comprehensive assessment of the six groups of indicators. These indicators can be divided into technical (quality and service; indicators of innovation and technology), indicators of value (differentiation of tariffs; value added services (VAS)) and relative (indicators of communications; indicators of the image of a mobile operator). Comprehensive assessment of the competitive advantages presented by the example of one of the mobile operators. For each of the indicators of the competitive advantages of mobile operator was compared with major competitors. Comprehensive assessment can be help identify a sustainable competitive advantage mobile operator, and to identify priority areas for the formation of a strategy of competitive advantage. The constant use of integrated assessment will significantly enhance the competitiveness of the mobile operators. This assessment may similarly be applied to other mobile operators.

Keywords: comprehensive assessment, indicators, strategy, competitive advantage, mobile operator

Представленная в статье комплексная оценка служит определению недостатков/преимуществ оператора сотовой связи в сравнении с конкурентами.

Комплексная оценка конкурентных преимуществ операторов на рынке услуг сотовой связи имеет целью выбор устойчивых конкурентных преимуществ компании и конкурента, ранжирование каждого показателя конкурентного преимущества по степени важности и расчёт оценок конкурентных позиций.

В исследовании используется балльная шкала оценок (от 0 до 5, при этом 5 – максимально возможный результат). Алгоритм комплексной оценки конкурентных преимуществ операторов сотовой связи представлен на рис. 1.

Комплексная оценка осуществляется экспертным путём оценок конкурентных преимуществ оператора сотовой связи в отрасли (на основе метода анализа динамики публикаций), по которым компания уступает конкурентам или превосходит их. Для проведения комплексной оценки конкурентных преимуществ были представлены сотовые операторы «большой тройки» – «МТС», «ВымпелКом» и «Мегафон».

В таблице представлена комплексная оценка конкурентных преимуществ сотовых операторов «большой тройки» по вышеприведённым показателям.

На основе метода анализа динамики публикаций были выявлены наиболее распространенные конкурентные преимущества операторов сотовой связи: качество и сервис (примерно 21 % от всех публикаций); дифференциация системы тарифообразования (примерно 20 % от всех публикаций); дополнительные услуги (примерно 18 % от всех публикаций); инновации и технологии (примерно 15 % от всех публикаций); коммуникационная политика (примерно 13 % от всех публикаций) и имидж компании (примерно 13 % от всех публикаций) [1, 2, 3].

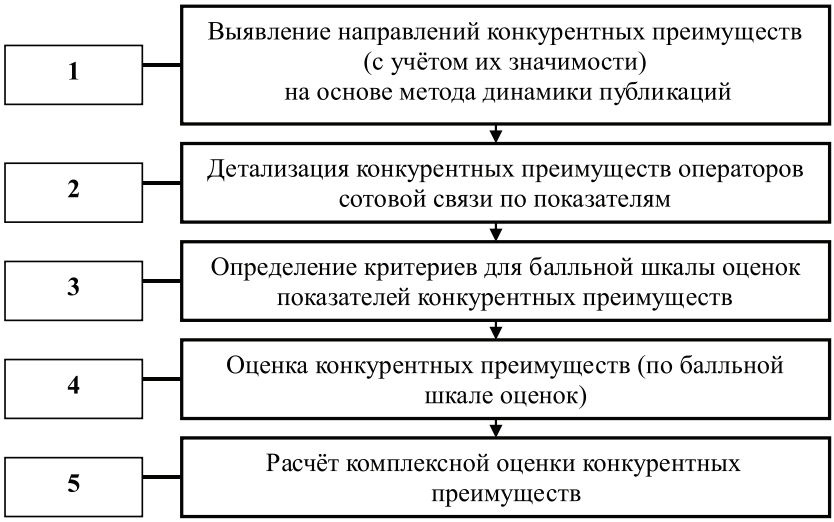


Рис. 1. Алгоритм комплексной оценки конкурентных преимуществ операторов сотовой связи

Комплексная оценка конкурентных преимуществ операторов сотовой связи

Показатели	Вес (значимость)	Оператор сотовой связи					
		«МТС»		«Вымпел-Ком»		«Мегафон»	
		Значение показателя	Оценка показателя	Значение показателя	Оценка показателя	Значение показателя	Оценка показателя
1	2	3	4	5	6	7	8
Показатели качества и сервиса услуг сотовой связи	***0,21***		***0,7***		***0,35***		***0,56***
Несостоявшиеся вызовы, %	0,07	1,29	4	2,66	1	0,8	4
Обрывы связи, %	0,07	0,83	4	2,02	2	1,39	3
Среднее качество передачи речи, %	0,07	3,89	2	3,87	2	3,81	1
Показатели дифференциации тарифообразования	***0,2***		***0,41***		***0,3***		***0,35***
Стоимость фиксированного набора услуг сотовой связи:							
Малая корзина (тарифы с низкой стоимостью услуг) (руб.)	0,08	135,8	3	146,9	1	142,9	2
Средняя корзина (тарифы со средней стоимостью услуг) (руб.)	0,07	454,1	1	490,4	1	449,2	2
Дорогая корзина (тарифы с высокой стоимостью услуг) (руб.)	0,05	1261,2	2	1009,6	3	1477,1	1
Показатели дополнительных (VAS) услуг	***0,18***		***0,27***		***0,45***		***0,72***
Стоимость «корзины дополнительных услуг» без учёта скидок (руб.)	0,09	1006,75	1	936,73	3	797,01	5
Стоимость «корзины дополнительных услуг» с учётом скидок (руб.)	0,09	459,61	2	452,45	2	433,96	3
Показатели инноваций и технологий	***0,15***		***0,5***		***0,5***		***0,75***
Техническая оснащенность компании оператора современным и перспективным оборудованием:							
Внедрение новых стандартов связи:							
Наличие стандарта связи 2G	0,02	+	5	+	5	+	5
Наличие стандарта связи 3G	0,04	+	5	+	5	+	5
Наличие стандарта связи 4G	0,05	-	0	-	0	+	5
Использование технологии Wi-Fi	0,04	+	5	+	5	+	5
Показатели коммуникаций	***0,13***		***0,48***		***0,58***		***0,23***
Использование рекламных средств:							
Печатные средства (газеты, журналы и т.д.)	0,03	30	3	41	5	29	2

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Плакатно-графические средства (транспортная реклама; промостойки, рекламные щиты, афиши, листовки, визитки, наклейки, буклеты и т.п.)	0,03	36	4	40	5	24	1
Реклама на радио	0,01	33	3	38	4	29	2
Реклама в интернете	0,03	37	4	35	4	28	2
Реклама на телевидении	0,03	37	4	38	4	25	2
Показатели, характеризующие «имидж» оператора сотовой связи	***0,13***		***0,4***		***0,61***		***0,25***
Фирменный стиль	0,05	36	4	40	5	24	1
Логотип	0,04	34	3	39	4	27	2
Слоган	0,04	26	2	43	5	31	3
ИТОГО	***1***		***2,76***		***2,79***		***2,86***

В ходе проведения комплексной оценки было выявлено, что операторы сотовой связи «МТС», «ВымпелКом» и «Мегафон» имеют аналогичные конкурентные преимущества и похожи друг на друга по нескольким признакам: имеют сопоставимо близкий ассортимент предлагаемых товаров и услуг; предлагают свои услуги в одном и том же диапазоне цен и качества; имеют похожие способы продвижения товаров и услуг (в том числе использование печатных и плакатно-графических средств, реклама на радио, телевидении, интернет) [4, 5].

Далее на рис. 2 представлена оценка конкурентных преимуществ на основе одного из операторов сотовой связи – ОАО «ВымпелКом». По каждому из показателей конкурентных преимуществ ОАО «ВымпелКом» было проведено сравнение с основными конкурентами – «МТС» и «Мегафон». Данная оценка аналогично может быть применена к любым другим операторам сотовой связи.

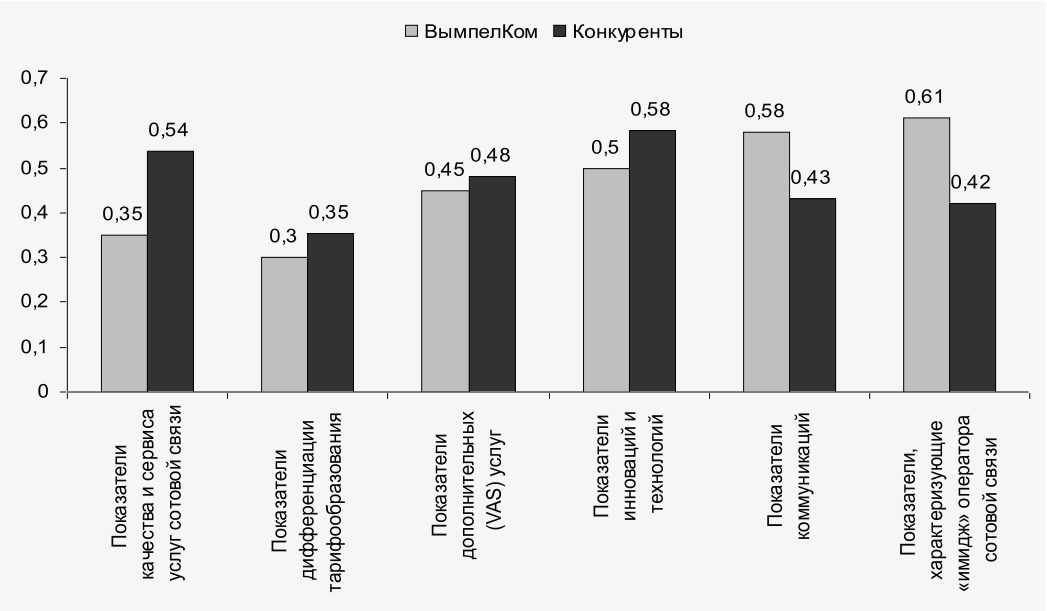


Рис. 2. Конкурентные преимущества сотового оператора ОАО «ВымпелКом» в сравнении с основными конкурентами («МТС» и «Мегафон»)

Проведённая комплексная оценка позволила выявить, что оператор сотовой связи ОАО «ВыпелКом» уступает основным конкурентам по следующим показателям: качество и сервис связи (а именно показатели несостоявшихся вызовов и обрывов связи намного выше, чем у «МТС» и «Мегафон»); тарифообразование (а именно цены на тарифы с низкой и средней стоимостью услуг выше, чем у конкурентов); инновации и технологии (во многих регионах страны отсутствует покрытие сетью 4G).

Рассмотрев показатели оценки конкурентных преимуществ, были выделены устойчивые конкурентные преимущества сотового оператора ОАО «ВыпелКом»: тарифообразование (цены на тарифы с высокой стоимостью ниже, чем у конкурентов); активное использование коммуникационных средств (а именно печатные средства; плакатно-графические средства; реклама на радио, телевидении и в интернете); «сильный бренд» (компания имеет свой узнаваемый фирменный стиль, логотип и слоган), что значительно повышает ее конкурентоспособность. Можно заключить, что сотовый оператор ОАО «ВыпелКом» может претендовать на лидерство рынка по многим аспектам. Однако компании следует серьёзней отнестись к ценовой политике и предложить более широкий спектр тарифных планов на фиксированные и дополнительные услуги по стоимости ниже, чем у конкурентов, также улучшить качество и сервис услуг. Возможностями, открывающимися для компании, являются мероприятия по внедрению новых технологий, инноваций, и технической оснащенностью оператора современным и перспективным оборудованием.

Таким образом, предложенная комплексная оценка позволяет выявить приоритеты при формировании стратегии конкурентных преимуществ операторов сотовой связи. Постоянное применение комплексной оценки способствует повышению конкурентоспособности операторов сотовой связи.

Список литературы

1. Качество услуг мобильной связи по регионам России: исследование компании Systemics-PAB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dv-reclama.ru.

2. Регионы России. Социально-экономические показатели 2011 // Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 990 с.

3. Статистическое обозрение // Ежеквартальный журнал Федеральной службы государственной статистики. – 2011. – № 3 (78).

4. ComNews Research / Стоимость услуг сотовой связи в регионах России (открытый отчёт по итогам инициативного исследования) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.comnews-research.ru.

5. ComNews Research / Стоимость дополнительных услуг сотовой связи в регионах России (открытый отчёт по итогам инициативного исследования) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.comnews-research.ru.

References

1. Kachestvo uslug mobil'noj svjazi po regionam Rossii: issledovanie kompanii Systemics-PAB [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.dv-reclama.ru.

2. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli 2011:R32 Stat.sb./Rosstat. M., 2011. 990 p.

3. Statisticheskoe obozrenie [Tekst] / Ezhekvartal'nyj zhurnal Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. 2011. no. 3 (78).

4. ComNews Research / Stoimost' uslug sotovoj svjazi v regionah Rossii (otkrytyj otchjot po itogam iniciativnogo issledovanija) [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.comnews-research.ru.

5. ComNews Research / Stoimost' dopolnitel'nyh uslug sotovoj svjazi v regionah Rossii (otkrytyj otchjot po itogam iniciativnogo issledovanija) [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: www.comnews-research.ru.

Рецензенты:

Шишмаков В.Т., д.э.н., профессор, проректор по научной работе, ДВИМБ, г. Хабаровск;

Розенков Д.А., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент», ДВГУПС, г. Хабаровск.

Работа поступила в редакцию 10.04.2013.

УДК 332.834.13

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЛИЩНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Клевцов В.В., Петрова Т.В.

Автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования «Евразийский открытый институт», Москва, e-mail: vklevcov@inbox.ru, tpetrova@eaoi.ru

Представлен авторский подход к исследованию проблемы повышения жилищной обеспеченности населения на основе финансово-кредитных инструментов с раскрытием ее сущности посредством агрегирования парадигм: политико-идеологической конкретизации, синтеза дихотомий и теоретико-мировоззренческого понимания. Выбранный подход позволил диагностировать контуры параметризации жилищной обеспеченности населения в финансово-кредитной политике государства.Обосновано, что функционирование жилищного рынка, с одной стороны, и развитие банковского дела, финансового рынка, с другой стороны, создают ситуацию, при которой приобретение жилья основе ипотечного кредита способствует формированию различных экономических отношений, образующих первый уровень ипотечной системы. Впоследствии при содействии института финансовых посредников эти отношения смещаются на второй ее уровень и сужаются до финансовых инвестиций, где ограничиваются обращением ипотечных облигаций.

Ключевые слова: жилищная обеспеченность, ипотечное кредитование, финансово-кредитная политика государства, ипотечная система, финансовое посредничество

IMPROVINGPUBLICHOUSINGBASED ON MORTGAGELENDING: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

Klevtsov V.V., Petrova T.V.

Nonprofit Organization of higher education «Eurasian Open Institute», Moscow, e-mail: vklevcov@inbox.ru, tpetrova@eaoi.ru

The author's approachto increasing the housingsupply for the population problem on the basis offinancial andcredit instrumentswith the openingof its essenceby aggregatingparadigms:the political-ideologicalspecification, synthesis, and theoreticaldichotomiesof ideological understanding is presented. The approach chosento diagnosethe contoursof housing provisionparameterizationpopulationin the state's financial and creditpolicy. It is proved that the housing market functioning, on the one hand, and the development of banking, financial markets, on the other hand, create a situation in which the housing through mortgage contributes to a variety of economic relations that form the first level of the mortgage system. Later, with the assistance of the institute of financial intermediaries that relationship shifted to the second level and its narrow to financial investments, which are limited to mortgage bonds treatment.

Keywords: housing, mortgage, state's financial and creditpolicy, mortgage system, financial intermediation

В числе наиболее значимых для населения России проблем остается доступность жилья. Вопрос финансирования приобретения или строительства жилья особо остро стоит перед начинающими свою карьеру гражданами, молодыми семьями, то есть теми, кто еще не успел сформировать накопления. Одним из наиболее доступных и динамично развивающихся в России финансово-кредитных инструментов повышения жилищной обеспеченности населения является ипотечное кредитование. Мировая практика решения задачи повышения этой обеспеченности свидетельствует о том, что даже в развитых странах государство не имеет возможности полностью удовлетворить потребность населения в жилье. Кроме того, при оценке доступности жилья для населения следует учитывать эффекты ее повышения, обеспечиваемые методами финансирования и кредитования, налогообложения и соответствующими им финансово-кредитными инструментами: ипотечный кредит, налоговый имущественный вычет, материнский капитал и т.д.

Подход к исследованию проблемы повышения жилищной обеспеченности населения

Авторами исследуются подходы к решению народнохозяйственной задачи – повышению жилищной обеспеченности населения на основе применения финансово-кредитных инструментов, которые идентифицированы нами в составе инвестиционной, бюджетно-налоговой, денежно-кредитной, социальной политики государства. В процессе анализа детерминант обращения к проблеме доступности жилья для населения на современном этапе социально-экономического развития России, генезиса понятий «жилищная обеспеченность населения», «ипотечное жилищное кредитование», «ипотечный рынок», «ипотечная система» и ряда других, систематизации зарубежного и отечественного опыта их рассмотрения выявлена триединая основа изучения проблемы повышения жилищной обеспеченности населения с помощью финансово-кредитных инструментов в проекциях: политико-идеологическая

конкретизация, дихотомия параметризации, теоретико-мировоззренческое понимание жилья как социально-экономического блага (рисунок).

Триединая основа изучения проблемы повышения жилищной обеспеченности населения на основе финансово-кредитных инструментов

Политико-идеологическая конкретизация позволяет на каждом этапе социально-экономического развития страны идентифицировать основную идею повышения жилищной обеспеченности населения и диагностировать инструменты, позволяющие, по мнению авторов соответствующих государственных программ и проектов, решить эту задачу. В зарубежных странах одним из основных финансово-кредитных инструментов решения задачи повышения жилищной обеспеченности населения является ипотечное кредитование. Свое второе «рождение» в России ипотечное кредитование получило при переходе к рыночным отношениям, отчасти заменив государственный механизм финансирования жилья. Политико-идеологический контекст проблемы жилищной обеспеченности населения в разное время получал различную формализацию посредством государственных программно-проектных инициатив (федеральная целевая программа «Жилище», приоритетный национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» и др.) с предлагаемыми к реализации и реализующимися впоследствии финансово-кредитными инструментами. Среди таких инструментов: долгосрочное ипотечное жилищное кредитование, кредитование жилищного строительства, система целевых адресных субсидий.

Синтез дихотомий отражает, что решение задачи жилищной обеспеченности населения представляет собой результат объединения и противостояния объективного и субъективного, частного и интегрального, нормативного и доктринального подходов к параметризации жилищной обеспеченности населения в финансово-кредитной политике государства. Данная проекция определяет логические основы информационной базы исследования финансово-кредитных инструментов решения задачи повышения жилищной обеспеченности населения в контексте того или иного территориального образования с присущими ему политико-идеологическими, теоретико-методологическими установками.

Проекция теоретико-мировоззренческого понимания жилья как социально-экономического блага представлена ключевой идеей, которая находит реализацию в аксиологической установке по отношению к потребностям человека, среди которых важное место занимает потребность в безопасности, обеспечиваемая жильем. Формирование научного подхода к исследованию вышеуказанной задачи невозможно без раскрытия сущности жилья как социально-экономического блага, её доступного для осуществления параметризации понимания. Выделим следующие особенности жилья как специфической формы общественного богатства:

– *долговечность и надежность* по срокам эксплуатации, что позволяет жилью в течение многих лет выступать в качестве объекта купли-продажи или объекта крупномасштабных инвестиций;

– вызывает существенные расходы на содержание и обустройство, *предопределяет существенную часть потребительских расходов*, следовательно, состояние жилищного рынка в значительной степени влияет на экономический рост;

– способно выступать *средством накопления и сохранения капитала* вследствие присущей жилью капиталоемкости;

– обладает *ограниченной зависимостью* доходности *от доходности других финансовых активов*;

– предоставляет *возможность использования в качестве базового актива* на рынке закладных (через закрытые паевые фонды недвижимости);

– может реализовывать свою роль *как услуга (аренда жилья);*

– способно служить *объектом монополии* на объект хозяйствования и монополии частной собственности, следовательно, быть источником рентного дохода (например, доходные дома);

– потенциально способно выступать *материальной основой, связывающей работника с организацией*;

– относится к числу товаров, *потребность в которых* практически *не насыщаема;*

– *стационарно* как товар, смена его связана с большими материальными и моральными издержками;

– как товар может принадлежать физическим и юридическим лицам, следовательно, *выступать частным благом*;

– несет социальную нагрузку – удовлетворяет потребности человека в жилищных условиях, и в данном плане *является общественным благом*, тесно увязанным с функционированием экономики и финансов государственных и некоммерческих неправительственных организаций;

– является *способом профессиональной и творческой самореализации*;

– составляет *материальную основу воспроизводства населения*, его интеллектуальных и физических возможностей, формирования экономики и финансов домашних хозяйств.

Основываясь на вышеуказанном, выделим основные функции жилища: *социальная* (удовлетворение витальных потребностей; приоритетная ценность в системе социальных ценностей); *экономическая* (товар, объект купли/продажи или обмена; индикатор экономической состоятельности личности, показатель социального расслоения общества); *потребительская* (индикатор потребительского поведения населения); *политическая* (политическая стабильность при снижении социального расслоения общества).

Таким образом, «жильѐ» является *многофункциональной социально-экономической категорией*, сущность которой эволюционирует в соответствии с развитием общества, что предопределяет изменение его содержания с учетом имеющихся на рынке стандартов жилья или их образов в сознании потребителей, относящихся к разным социальным группам, и *характеризует жилищный рынок как особую сферу рыночных отношений*.

Триединая основа изучения проблемы повышения жилищной обеспеченности населения на базе финансово-кредитных инструментов, с одной стороны, порождает многообразие теоретических и методологических подходов, с другой стороны, позволяет разработать авторский подход к исследованию проблемы.

Прежде всего следует признать *сужение набора финансово-кредитных инструментов решения задачи повышения жилищной обеспеченности населения в России до ипотечного кредитования,* воспользоваться которым может лишь незначительная доля домохозяйств. В этих условиях с учетом текущих модификаций жилищных рынков (расширение рыночного пространства, усложнение взаимосвязей, структуры, установленных взаимодействий с элементами территориальной экономики) ипотечное кредитование не способно создать рынок доступного жилья.

Авторы полагают, что решение задачи повышения жилищной обеспеченности населения России – *развитие финансово-кредитных инструментов через реализацию системообразующих свойств ипотечного кредитования в его способности обеспечить секторное расширение жилищного рынка, а также гармонизация жилищной и финансово-кредитной политики государства.*

Набор финансово-кредитных инструментов решения задачи повышения жилищной обеспеченности населения может быть представлен следующими: сберегательно-инвестиционный портфель домохозяйств, цены, субсидии (покрытие первоначального взноса, процентной ставки и т.д.), займы, ссуды и субсидии работникам от работодателя, процентные ставки, государственные гарантии (по ценным бумагам, вкладам), накопительные счета для взноса бюджетных средств военнослужащим, жилье социального найма, налоговые вычеты, государственные премии, средства материнского капитала, жилищные арендные и сберегательные сертификаты, *ипотечный жилищный кредит*, стратегические программно-проектные инициативы и др.

Политико-идеологический контур авторского подхода к исследованию жилищной обеспеченности населения состоит в констатации того, что решение проблемы её повышения является приоритетно-процессуальной задачей органов государственной власти конкретного территориального образования, обладающего определенным инвестиционным климатом, представляющего собой факториальную категорию. Управление инвестиционным климатом на основе многопараметрической и многоуровневой политики способно обеспечить приток денежных средств из различных источников и сформировать ресурсную базу решения столь значимой социально-экономической задачи.

В ходе исследований параметризации жилищной обеспеченности населения было выявлено, что все существующие подходы к ней обладают спецификой и могут быть представлены в разрезе трех дихотомий: «объективное – субъективное», «единое – многообразное»; «нормативно-статистическое – доктринальное». Контур синтеза дихотомий в авторском подходе к исследованию выражен объективно-субъективным подходом к параметризации жилищной обеспеченности населения в финансово-кредитной политике государства, основанным на оценке доступности жилья в условиях развития ипотечного кредитования.

Контур теоретико-мировоззренческого понимания жизни в авторском подходе выражен, как это было отмечено, в признании жилья в качестве *многофункциональной социально-экономической категории.*

Финансово-кредитные инструменты, претерпевшие, как и другие элементы плановой экономической системы, рыночную трансформацию в последние десятилетия, приобрели новое качество, отражаемое противоречивой интеграцией социально-политических целей и императивом достижения высокой экономической эффективности рыночных инструментов финансирования приобретения и строительства жилья.

Функция государства по обеспечению населения жильѐм в настоящее время осуществляется преимущественно в отношении незначительной части социально незащищенных граждан, прежде всего малоимущих, вследствие чего подавляющая часть населения России решает жилищную проблему самостоятельно на рынке. Поэтому удовлетворение потребности населения в жилье осложняется рядом сдерживающих факторов: высокими ценами на жилье и их непрерывным существенным ростом; ограниченной доступностью жилищных кредитов; низким уровнем доходов населения.

Однако импорт развитых институтов и их трансплантация в хозяйственную систему России, как показало их отторжение во всех сферах, осложняется рядом факторов, ограничительное действие которых не превратило ипотечное жилищное кредитование к настоящему времени в эффективный источник финансирования приобретения и строительства жилья, доступный вследствие этого лишь незначительной части населения, что не обеспечивает ожидаемого снижения остроты жилищной проблемы. Поэтому для повышения результативности системы ипотечного жилищного кредитования России необходима такая модернизация механизма ее функционирования, которая адекватна особенностям глубоко дифференцированного экономического потенциала российских регионов и сложившейся институционально-правовой базы, регулирующей жилищные и финансовые отношения.

Особо заметим, что функционирование жилищного рынка, с одной стороны, и развитие банковского дела, финансового рынка, с другой стороны, создают ситуацию, при которой приобретение жилья как реального актива и специфического социально-экономического блага на основе ипотечного кредита способствует формированию инвестиционных, залоговых, финансово-кредитных, страховых отношений, образующих первый уровень ипотечной системы. Впоследствии при содействии института финансовых посредников эти отношения смещаются на второй ее уровень и сужаются до финансовых инвестиций, где ограничиваются обращением ипотечных облигаций и в условиях развитых рынков капитала – деривативных инструментов.

Таким образом, в зависимости от используемых финансово-кредитных инструментов выстраиваются стратегические программно-проектные (федеральные, региональные, местные жилищные программы и проекты на основе бюджетного покрытия), кредитно-финансовые (на основе кредитно-финансового и/или коллективного покрытия) или финансово-обеспечивающие (за счет инвестиционно-сберегательного портфеля домохозяйства) интеграции субъектов ипотечного кредитования, которое реализует свои системообразующие свойства посредством отмеченных интеграций. В сложных условиях функционирования экономики России они становятся условием преодоления ограниченности бюджетных источников финансирования и обеспечения гармонизации рыночного и государственного регулирования финансирования создания и приобретения жилья, однако их смешение создает условия для появления новых субъектов и форм взаимодействия, вызывает необходимость согласования их экономических интересов. В свою очередь, макро-система «финансовый сектор – реальный сектор» выполняет роль инкубатора в эволюции финансовых инструментов (с учетом финансовых инноваций), а жилая недвижимость становится объектом не только потребительских, но и инвестиционных или спекулятивных мотивов экономических субъектов.

Список литературы

1. Клевцов В.В. Механизм жилищного финансирования: теория, методология, практика / под науч. ред. д.э.н., проф. Н.В. Тихомирова. – М.: МЭСИ, 2012. – 248 с.
2. Полтерович В.М., Старков О.Ю. Формирование ипотеки в догоняющих экономиках. Проблема трансплантации институтов. – М.: Наука, 2008. – 200 с.
3. Разумова И.А. Ипотечное кредитование: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2009. – 304 с.
4. Лакхбир Х. Ценные бумаги, обеспеченные ипотекой и активами. – М.: Альпина Паблишер, 2007. – 420 с.
5. Лакхбир Х. Рынки ипотечных ценных бумаг, обеспеченных ипотекой и активами. – М.: Альпина Паблишер, 2007. – 497 с.

References

1. Klevtsov V.V. Housing finance mechanism: theory, methodology, practice / Science editor Doctor of Economics, professor. Tikhomirova N.V. Moscow: MESI, 2012. 248 p.
2. Polterovich V.M., Starkov O. Mortgage formation in catching up economies. Problem transplant of institutions. Moscow: Nauka, 2008. 200 p.
3. Razumova I.A. Mortgage: Manual. St.: Peter, 2009. 304 p.
4. Lakhbir H. Backed securities and mortgage-backed assets. Moscow: Alpina Publisher, 2007. 420 p.
5. Lakhbir H. Mortgage-backed securities and mortgage-backed assets. Moscow: Alpina Publisher, 2007. 497 p.

Рецензенты:

Уринцов А.И., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Управление знаниями и прикладная информатика в менеджменте», ГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)», г. Москва;

Мокров Г.Г., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и финансы» автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования «Евразийский открытый институт», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 339.138

РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ МАРКЕТИНГА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ

Кошурникова Ю.Е.

Иркутский государственный университет, Иркутск, e-mail: jk_irk@mail.ru

В статье рассмотрена эволюция концепции маркетинга – от маркетинга, ориентированного на продукт, до маркетинга, ориентированного на налаживание прочных взаимовыгодных отношений с клиентами и партнерами; охарактеризованы движущие силы развития концепции маркетинга. Выделены основные преимущества концепции маркетинга взаимоотношений. Преимущества для компании: снижение издержек и создание барьера для входа конкурентов на рынок. Преимущества для клиентов: психологические, социальные и экономические. Определено прикладное значение концепции маркетинга взаимоотношений, выраженное в формировании клентоориентированной системы управления фирмой. Выделены основные черты клиентоориентированного управления. Описана информационная система, назначением которой является автоматизация бизнес-процессов компании, обеспечивающих взаимодействие всех ее подразделений с клиентами – система Customer Relationship Management (CRM). Сделан вывод о том, каким образом связаны CRM-система и клиентоориентированность компании.

Ключевые слова: маркетинг взаимоотношений, трансакционные издержки, доверие, клентоориентированность, CRM-система

THE DEVELOPMENT OF THE RELATIONSHIP MARKETING CONCEPTS. THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS

Koshurnikova Y.E.

Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: jk_irk@mail.ru

Evolution of the marketing concept from the product oriented marketing to the customer relationship marketing was reviewed, and driving forces of marketing concept development were described in this article. Main advantages of the relationship marketing were distinguished. The advantages to the company are a decrease in expenses and a creation of a barrier to an entrance of competitors. There are advantages to the clients the psychological, the social and the economic. Applied meaning of the relationship marketing concept expressed in building Company Customer Oriented Management System was determined. Main features of the Customer Oriented Management were singled out. Information system aimed at automation of Company business processes providing for cooperation of all divisions with Customers was described – Customer Relationship Management (CRM) system. Conclusions on how CRM-system and Company Customer Orientedness shall be linked together, were made.

Keywords: marketing, marketing of relationship, transaction costs, trust, customer-oriented company, customer centricity, Customer Relationship Management system

Маркетинговые концепции пережили ряд изменений, которые отражали изменения в рыночной деятельности фирм. Выделяют пять основных концепций, на основе которых организации осуществляют управление своей маркетинговой деятельностью: концепция совершенствования производства, концепция совершенствования товара, концепция интенсификации коммерческих усилий, концепция маркетинга (4 «Р»), концепция социально-этичного маркетинга. Главной особенностью эволюции маркетинга является перенос внимания с производства и товара на достижение максимальной потребительской удовлетворенности, ориентацию на проблемы и желания потребителей, повышение качества жизни, заботу о сохранении и улучшении экологии. Все эти концепции присутствуют сегодня в практической маркетинговой деятельности фирмы.

Сегодня можно выделить шестой этап эволюции (1995 г. до сегодняшнего дня) – это маркетинг взаимодействия или маркетинг взаимоотношений (МВ). Этот этап рассматривается как новая философия ведения бизнеса и основывается на удержании и улучшении отношений с текущими потребителями, а не на привлечении новых. Объектом управления маркетингом становятся отношения с потребителями и другими участниками процесса купли-продажи.

Объективная обусловленность возникновения МВ и его специфика раскрывается с привлечением теории информационного общества, теории социальных сетей и институциональной теории трансакционных издержек.

1. Теоретическое содержание концепции МВ. Термин «МВ» («relationship marketing») был введен в научный оборот Л. Берри в 1983 г. [11]. Исследования в этой области интенсивно проводились с конца 1970-х гг. Так, в США ряд ученых исследовали долгосрочные межфирменные взаимоотношения на промышленных рынках. В Европе с конца 1970-х гг. на протяжении двух десятилетий реализовывался международный исследовательский проект группы IMP (Industrial Marketing and Purchasing) по изучению проблем промышленного маркетинга и закупок. Проблемы взаимодействия

в межфирменных сетях рассматриваются и российскими исследователями. В работах А. Стерлина, А. Ардишвили и В. Катькало анализируется проблема развития сетевых структур как новой организационной формы управления. О. Третьяк и М. Румянцева проводят обобщающий анализ основных трактовок феномена сетевых форм межфирменной кооперации. О. Третьяк и О. Юлдашева обобщают результаты теоретических исследований новой концепции маркетингового управления фирмой. В работе С. Куща анализируются межфирменные сети как наиболее сложная форма развития МВ.

С конца XX в. МВ прочно вошел в число самых актуальных тем практического и теоретического развития маркетинга. Проведенный Д. Иганом всеобъемлющий анализ взаимоотношений в сфере маркетинга раскрыл влияние взаимоотношений на современные маркетинговые стратегии и практику маркетинга в современной бизнес-среде [4].

Специалисты насчитывают больше 50 определений МВ.

Л. Берри подразумевал под новой концепцией «завоевание клиентов, поддержание и укрепление взаимоотношений с ними» [11]. К. Грёнрус выделял основной функцией поиск, формирование, поддержание, укрепление, а при необходимости и прерывание взаимоотношений с клиентами и другими заинтересованными в работе компании субъектами рынка. Р. Морган и Ш. Хант рассматривали теорию МВ как часть сетевой парадигмы. Они понимают его как управление, направленное на установление, развитие и поддержание успешных взаимоотношений обмена [6].

По Ф. Котлеру, «МВ – практика построения долгосрочных взаимовыгодных отношений *с ключевыми партнерами, взаимодействующими на рынке: потребителями, поставщиками, дистрибьюторами в целях установления длительных привилегированных отношений»* [5].

Основные категории нового подхода в маркетинге – взаимодействие и отношения. В рамках подхода была предпринята попытка не только описания, но и определения законов, по которым работает механизм взаимодействия рыночных субъектов. Это обусловило связь подхода с более фундаментальными дисциплинами – экономикой, социологией, стратегическим управлением и др.

Перейдем к подробному описанию различий между традиционной маркетинговой стратегией и МВ. МВ отличает направленность в первую очередь на удержание «своих», постоянных клиентов. В традиционном маркетинге доминировала агрессивная «наступательная» стратегия, которая, во-первых, была направлена на завоевании потенциальных потребителей, а во-вторых, на переманивании неудовлетворенных клиентов конкурентов.

В МВ силы тратятся на поддержание доверительных, долгосрочных отношений с постоянными или «старыми» клиентами фирмы. Хотя, конечно, работа над привлечением новых клиентов является важной, но не первоочередной задачей. Целью является удержание или увеличение числа доступных компании клиентов. Для достижения прибыльности стратегии привлечения и удержания должны работать согласованно [9].

Возникшая в начале 80-х годов возможность посчитать совокупную стоимость всех повторных покупок постоянного клиента за среднее время общения с ним породило у различных компаний горячее желание надежно закрепить отношение с клиентом. Подтвердилась известная закономерность 80/20: 20 % наиболее верных покупателей делают 80 % покупок. После подтверждения этого факта желание определить и удержать эти 20 % стало еще сильнее. Речь идет о программах формирования лояльности к магазину, фирме, торговой марке, о создании клуба, где общим будет желание пользоваться услугами фирмы, покупать товары определенного магазина или конкретной марки. Компания, создавшая такой клуб, получает большие преимущества. Она знает своих лучших клиентов, знает, что они покупают и сколько тратят. Она может быть уверена, что член клуба приведет своих друзей и знакомых. Она сможет производить или заказывать товары с учетом будущих интересов покупателей. Члены клуба постоянно стимулируются материально и морально [7].

Маркетинг взаимодействия повышает значимость личности, личных контактов в системе эффективных коммуникаций, которые направлены на поощрение в покупателе его ощущения индивидуальности и уникальности. Более того, он распределяет ответственность за принятие решений в области маркетинга на весь персонал предприятия.

Я. Гордон отмечает такие особенности МВ, которые никак не свойственны традиционной концепции маркетинга:

1. Создается фактически новое благо для индивидуального покупателя, а выгоды от этой деятельности распределяются между всеми участниками взаимодействия.

2. Признается ключевая роль индивидуальных клиентов. Благо создается вместе с покупателями, а не для них.

3. Весь бизнес-процесс (технологии, материалы, средства коммуникации, персонал, стратегии и структуры) формируется и согласовывается под обеспечение того конечного результата, который желает получить покупатель.

4. В режиме реального времени происходит совместная работа покупателя и продавца.

5. Явные приоритеты отдаются постоянным покупателям, с которыми развиваются и совершенствуются отношения в перспективе.

6. Строится и поддерживается цепочка взаимоотношений внутри организации, между организацией и ее основными партнерами на рынке и конечным потребителем [2].

В настоящее время в истории маркетинга завершен полный круг: он начинался от торговли «один на один» с покупателем, через безличный мир безличной массовой рекламы к современному персонализированному личностному обслуживанию. У потребителя появляется «своя» марка или магазин, а у магазина появляется «свой» постоянный и верный покупатель [7] . Таким образом, отношения становятся важнейшим ресурсом компании наряду с материальными, финансовыми, информационными, человеческими и другими ресурсами.

Преимущества для компании:

1. Снижение издержек, особенно связанных с привлечением.

2. Создание барьера для входа конкурентов на рынок за счет удержания стабильной группы потребителей и персонала фирмы.

3. Появление ключевой группы потребителей, обеспечивающей рынок для тестирования и выведения новых продуктов с меньшим риском.

Выгоды подхода для клиентов:

1. Психологические – тесное общение с компанией.

2. Социальные – дружеские отношения с персоналом.

3. Экономические: получение скидок и товара, который приспособлен под конкретного потребителя.

Разновидностью или, точнее, прикладной частью концепции МВ является концепция клиентоориентированности (КО). В концепции КО также можно отметить своих авторов и свои акценты. Первые упоминания о необходимости исследования проблемы ориентации на клиента ведутся с середины 1950-х гг. в рамках формирующейся концепции рыночной ориентации (П. Дракер, Дж. МакКитерик, Т. Левитт). Развивая положения этой концепции, Х. Барксдэйл, Б. Дарден, Р. Хиз, Р. Лаш, К. Макнамара и др. оценивали степень практического применения рыночной ориентации в компании. А. Фелтон, Р. Лир, Ф. Вебстер изучали факторы и степень их влияния на внедрение концепции рыночной ориентации в компании.

Второй этап роста интереса к изучению тематики ориентации на клиента приходится на начало XXI века. В этот период ориентация на клиента окончательно выделилась из концепции рыночной ориентации как самостоятельное направление. Число публикаций по данной тематике в ведущих рецензируемых журналах Journal of the Academy of Marketing Science, Journal of Business and Industrial Marketing и др. продолжает стремительно расти. Ряд исследователей (Дж. Шет, П. Энгардио и др.) поставили вопрос о существовании и форме ориентации на клиента на развивающихся рынках. По их мнению, в условиях развивающихся рынков компании должны в большей степени способствовать развитию рынков (обучение клиентов), а не обслуживать существующие потребности (ориентация на клиентов).

Важность и необходимость маркетинговой ориентации на выстраивание индивидуальных отношений с потребителями и КО обусловлена современным развитием товарного мира и рынка. На сегодняшний день предложение на рынке очень велико: товары и услуги все больше становятся стандартизированными, а услуги унифицированными, что приводит к формированию повторяющихся маркетинговых решений. Поэтому единственный способ удержать потребителя – это индивидуальное выстраивание отношений и индивидуализация товаров и услуг за счет приспособления к индивидуальным потребностям клиента. Установление долгосрочных доверительных отношений с клиентами позволяет снизить трансакционные издержки рыночных сделок: поиска информации, заключения контрактов, измерения качества товара, защиты прав собственности и защиты от оппортунистического поведения фирм и покупателей. В МВ разработка, производство и поставка объединяются в один бизнес – процесс, направленный на решение конкретной проблемы покупателя. Создание клиентоориентированной компании требует перестройки и системы не только маркетинга, и системы управления фирмой.

2. Маркетинг взаимоотношений: прикладной аспект. Прикладной аспект нового подхода маркетинга состоит в практической значимости его применения для обеспечения конкурентоспособности фирмы. Так, исследования МВ говорят о том, что:

1) не только затраты на привлечение нового клиента в 6 раз больше затрат на повторные продажи; но также если клиент

ушел неудовлетворенным, то повторное завоевание его внимания организации будет стоить в 25 раз дороже [8];

2) взаимоотношения с большей частью клиентов начинают приносить устойчивую прибыль только через год после начала работы с ними: если новый клиент работает с фирмой менее года, то затраты на его привлечение не окупаются, и фирма несет убытки;

3) заключить сделку с уже имеющимся клиентом существенно легче и в 5–10 раз дешевле, чем с новым покупателем;

4) увеличение процента удержания клиентов на 5% увеличивает объемы продаж более, чем на 25%, а прибыль – на 50–100%;

5) около 50% существующих клиентов большинства компаний не приносят прибыли из-за неэффективного взаимодействия с ними;

6) неудовлетворенные взаимодействием с компанией клиенты тиражируют отрицательное мнение о ней существенно шире, чем удовлетворенные – положительное.

Все это говорит о том, что налаживание длительных положительных отношений с клиентом дает ощутимую прибыль фирме, и удержание уже существующих клиентов является важнейшим фактором обеспечения конкурентоспособности фирмы.

Клиентоориентированный подход предполагает три основные позиции: глубокое понимание потребностей клиента; эффективное удовлетворение потребностей клиентов и получение организацией дополнительной прибыли за счет первых двух позиций. Дополнительная прибыль возникает за счет продажи дополнительных товаров и услуг клиентам компании. Следствием перехода к КО является высокая оценка клиентом политики и действий компании.

Выделим **основные элементы КО**, внедрение которых является необходимыми шагами построения клиентоориентированной компании:

1. Понимание. Компания должна понять, кто ее ключевые клиенты, какими критериями они ее будут оценивать, и все свои решения ориентировать на эти критерии.

2. Воспитание сотрудников. Компания должна донести до сотрудников, как она смотрит на мир и какого мировоззрения она потребует от самого сотрудника.

3. Обучение сотрудников. Обучение должно происходить, опираясь на сформированный определенный уровень воспитания. Для повышения уровня КО компания должна обучить способам реализации рабочих задач, способам реагирования на типичные рабочие ситуации и способам реагирование на нетипичные ситуации.

4. Вознаграждение. Вознаграждение конкурентоспособно, если в другой компании за ту же работу при сопоставимых условиях человек получит аналогичное вознаграждение. Вознаграждение справедливо, если за работу, более полезную для (целей) компании, сотрудник получает больше [10].

5. Оформление позиции защитника интересов клиента внутри компании. Для развития КО нужен защитник интересов клиента внутри компании. В западной терминологии эта должность называется: Chief Customer Officer (CCO) [10]. В русском эквиваленте – «директор по клиентингу». Директор по клиентингу изучает бизнес-процесс, чтобы понять, учитываются ли в нем интересы клиента и могут ли интересы клиента учитываться полнее.

6. Технологизация КО. Технологизация происходит тогда, когда действия, связанные с обеспечением процесса, диктуются специально созданными для этого инструментами – оборудованием или другими техническими средствами. Основная трудность внедрения КО – разработка системы управления, в которой КО была бы частью технологического процесса.

7. Диагностика КО. Важными элементами создания КО компании является диагностика – постоянная проверка на КО. Дигностика должна включать как оценку внутренней КО (удовлетворенность сотрудников), так и оценку КО сотрудников (отношение к клиентам). Для технологизации КО в современном управлении применяются т.н. CRM-системы.

CRM-система (в пер.с анг. Customer Relationship Management – «управление взаимоотношениями с клиентами») – это информационная система, назначением которой является автоматизация бизнес-процессов компании, обеспечивающих взаимодействие всех ее подразделений с клиентами на уровне, определяемом CRM-идеологией [1]. Такая система, с одной стороны, решает задачи, направленные на удовлетворение и удержание клиентов, с другой – служит оптимизации деятельности компании, сокращая издержки, связанные с поиском и обработкой информации, анализом данных, управлением продажами и т.д.

В компании с мировым именем «PriceWaterhouseCoopers» утверждают: «CRM – это стратегия, нацеленная на создание долговременных и прибыльных взаимоотношений с заказчиками через понимание их индивидуальных потребностей». Другое характерное определение отражает восприятие CRM в его сравнительно новой, сугубо прикладной ипостаси: «CRM – это технология, нацеленная на завоевание, удовлетво-

рение и сохранение платежеспособных заказчиков» [3]. Любое из этих определений показывает, что по отношению к бизнесу «управление взаимоотношениями с клиентами» отражает управленческую модель, которая в русском языке называется «клиенториентированность».

Как связаны CRM и КО? КО означает, что сегодня мало продать товар или услугу клиенту. Их надо продать правильно. Точнее будет сказать, преподнести, упаковав товар или услугу, исходя из предпочтений клиента, его вкусов, возможностей. В силу этого происходит тенденция увеличения персонализации клиента. Формы и методы работы с ним становятся основой корпоративной бизнес-модели компании. Эта модель и есть КО. Предложение для клиента должно учитывать его высказанные и невысказанные пожелания. Недостаточно вести историю контактов с клиентом, его покупок и счетов. Необходимо учитывать множество иных нюансов – из области бизнеса, житейских, психологических, – способных повлиять на решение клиента.

Появление CRM – это реакция бизнеса на усложняющиеся запросы клиентов. CRM-системы являются техническим решением, с помощью которого можно осуществлять КО на практике, учитывать различные стороны и характеристики клиента и историю работы с ним. Практическая реализация клиенториентированной модели часто приобретает характер более общих, глобальных изменений в компании, затрагивающих все основные бизнес-процессы компании, а не только и не столько бизнес-процессы, ответственные за взаимодействие с клиентами, – продажи, маркетинг, послепродажный сервис. CRM-идеология пронизывает все основные бизнес-процессы компании: от производства и разработки до продаж и послепродажного обслуживания. Крупные компании и корпорации давно оценили преимущества клиенториентированного подхода к бизнесу. Однако лишь с появлением информационных технологий CRM-идеология сделалась доступной широкому кругу компаний, включая малые и средние предприятия.

Список литературы

1. Ананьева Е. Фактор клиентоориентированности / Материалы сайта «Rabota.ru». – URL: http://www.intalev.ru/agregator/press/id_83035.

2. Гордон Я. Маркетинг партнерских отношений. – СПб.: Питер. 2001. – 384 с.

3. Ермолаева Н. CRM: ориентация на клиента. – М.: БОСС, 2002. – № 5. – URL: http://www.cfin. ru/press/boss /2002-05/31.shtml.

4. Иган Д. Маркетинг взаимоотношений. Анализ маркетинговых стратегий на основе взаимоотношений. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 375 с.

5. Основы маркетинга: учебное пособие / Ф. Котлер, Г. Армстронг, Д. Сондерс, В. Вонг. – СПб.: Вильямс, 2002. – 112 с.

6. Попова Ю.Ф. Межфирменные сети на промышленных рынках России: теория и практика управления. – СПб.: Наука, 2008. – 355 с.

7. Соммерсби С. Трейд маркетинг – маркетинг взаимоотношений // Корпоративный бизнес-блог. – URL: http://www.djoen.ru/marketing/trejd-marketing-marketing-vzaimootnoshenij.html.

8. Сьюэлл К. Клиенты на всю жизнь / К. Сьюэлл, П. Браун. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010. – 115 с.

9. Третьяк О.А. Маркетинг взаимодействия и партнерских взаимоотношений: новые направления исследований и инструментарий. – URL: http://new.hse.ru/sites/ecsoclab/docs/ markets_12.02.doc.

10. Харский К. Ценностное управление для бизнеса. – СПб., 2008. – URL: http://www.harsky.ru.

11. Berry L.L.. Relationship Marketing // L.L. Berry, G.L. Shostak, G. Upah, eds. Emerging Perspectives on Services Marketing. – Chicago: AMA, 1983. – P. 25–38.

References

1. Anan'eva E. Faktor klientoorientirovannosti / Web site «Rabota.ru» materials. URL: http://www.intalev.ru/agregator/press/id_83035.

2. Gordon Ja. Marketing partnerskih otnoshenij. SPb: Piter. 2001. 384 p.

3. Ermolaeva N. CRM: orientacija na klienta / N. Ermolaeva M.: BOSS, 2002. no. 5. URL: http://www.cfin.ru/press/boss/2002-05/31.shtml.

4. Igan D. Marketing vzaimootnoshenij. Analiz marketingovyh strategij na osnove vzaimootnoshenij / D. Igan. M.: JuNITI-DANA, 2008. 375 p.

5. Kotler F. Osnovy marketinga. Uchebnoe posobie / F. Kotler, G. Armstrong, D. Sonders, V. Vong. SPb.: Vil'jams, 2002. 112 p.

6. Popova Ju.F. Mezhfirmennye seti na promyshlennyh rynkah Rossii: teorija i praktika upravlenija. SPb: Nauka. 2008. 355 p.

7. Sommersbi S. Trejd marketing – marketing vzaimootnoshenij // Korporativnyj biznes-blog. 2007. URL: http://www.djoen.ru/marketing/trejd-marketing-marketing-vzaimootnoshenij.html.

8. S'jujell K. Klienty na vsju zhizn / S'jujell K. Braun P. M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2010. 115 p.

9. Tret'jak O.A. Marketing vzaimodejstvija i partnerskih vzaimootnoshenij: novye napravlenija issledovanij i instrumentarij. URL: http://new.hse.ru/sites/ecsoclab/docs/markets_12.02.doc.

10. Harskij K. Cennostnoe upravlenie dlja biznesa. SPb., 2008. URL: http://www.harsky.ru.

11. Berry L.L. Relationship Marketing // L.L. Berry, G.L. Shostak, and G. Upah, eds. Emerging Perspectives on Services Marketing. Chicago: AMA, 1983. pp. 25–38.

Рецензенты:

Калюжнова Н.Я., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории и управления, ИМЭИ ИГУ, г. Иркутск;

Горев В.П., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории и институциональной экономики, БГУЭП, г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 336(574)

ФИНАНСОВО-УЧЕТНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Куур О.В.

РГП «Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева», Усть-Каменогорск, e-mail: Ovk_pal@mail.ru

Целью данного исследования является определение способов активизации процесса коммерциализации научных разработок в Республике Казахстан в контексте совершенствования его финансово-учетного обеспечения. В ходе исследования выявлены диспропорции в структуре финансирования затрат на научные исследования и разработки. Определены факторы, сдерживающие процесс коммерциализации научных разработок. Отмечена слабая проработанность вопросов учета инновационных проектов на всех стадиях их разработки и реализации. Сделан вывод об отсутствии системного комплексного подхода к формированию учетной информации об объектах инновационной деятельности. Предложена система финансового учета, предполагающая сбор и регистрацию информации на всех стадиях жизненного цикла инновационного проекта с привязкой сопутствующих затрат и результатов к конкретным подразделениям, ответственным за выполнение проектов. Такой подход к детализации учета затрат значительно повысит оперативность контроля за ходом формирования затрат на научно-исследовательские работы и разработки, расширит аналитические возможности учета затрат, обеспечит подготовку исходной информации для планирования, нормирования и анализа затрат на НИОКР.

Ключевые слова: инновационное развитие, коммерциализация, учетно-аналитическое обеспечение

FINANCIAL AND ACCOUNTING ASPECTS OF THE PROCESS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Kuur O.V.

Regional state-owned enterprise D. Serikbayev East Kazakhstan state technical university, Ust-Kamenogorsk, e-mail: Ovk_pal@mail.ru

The research aims at defining ways to enhance the commercialization of scientific research in the Republic of Kazakhstan in the context of improving its financial and accounting provision. During the research some imbalances in the structure of financing the costs of research and developments have been revealed. Factors restraining the development of the scientific research commercialization have been identified. It has been pointed out that the study of the issues of innovation projects accounting at all stages of planning and implementation is insufficient. It has also been concluded that there is no systems approach to the development of integrated accounting information about the objects of innovation. The system of financial accounting supposing gathering and registration of innovative projects information at all stages of the life cycle with a binding associated costs and benefits to specific departments responsible for implementing the projects. This approach to detailed cost accounting will greatly enhance the speed of monitoring the formation of the cost of scientific research and developments, expand the analytical capabilities including cost accounting, provide input information preparation for planning, rate setting and analysis of R & D costs.

Keywords: innovative development, commercialization, accounting and analytical provision

Одной из самых актуальных задач развития казахстанской науки сегодня является коммерциализация ее результатов, предполагающая продвижение новых технологий на рынок и создание на их основе высокотехнологичных и высокорентабельных производств. Решение данной задачи невозможно без структурной перестройки всей инновационной системы, без совершенствования ее организационного, кадрового, финансового и учетно-аналитического обеспечения.

Анализ современного состояния инновационной системы Казахстана свидетельствует о наличии существенных диспропорций между структурными элементами отечественной науки. Так, по данным Агентства Республики Казахстан по статистике, около 60 % всех организаций науки составляют научно-исследовательские институты и вузы. Научно-исследовательские и проектно-конструкторские подразделения имеются всего лишь на 7,4 % предприятий [2], тогда как именно эти институциональные единицы доводят исследования до стадии создания опытных образцов и организации серийного производства, без чего невозможна коммерциализация результатов научно-технической деятельности. Ситуация складывается таким образом, что подавляющая часть научных исследований вообще не доходит до стадии научно-технических разработок, а тем более до внедрения последних в производство. Достаточно сказать, что соотношение теоретических, прикладных исследований и научно-технических разработок в Казахстане составляет 14:56:30 [3, с. 21], в то время как в экономически развитых странах – 15:25:60. В результате доля разработок, находящихся на стадии освоения рынка в виде готовой продукции, в Казахстане вдвое ниже сложившегося в мировой практике уровня [5, с. 14].

Проблемы коммерциализации результатов научных исследований в Казахстане, по нашему мнению, во многом обусловлены недостатками существующей практики финансирования науки, отсутствием системного подхода к их решению.

В Казахстане доля затрат на исследования и разработки в процентном отношении к ВВП составляет всего лишь 0,21% [1, с. 172, с. 224], тогда как средний уровень аналогичного показателя в странах ЕС в 2010 г. достиг 2%, а к 2020 году запланирован его рост до 3% [6]. Хотя следует признать, что в абсолютном выражении валовые затраты на исследования и разработки в Казахстане постоянно растут. Так, за период с 2007 по 2011 гг. они увеличились в 1,58 раза [1, с. 224]. Вместе с тем, если в перспективе Казахстаном не будут обеспечены темпы роста вложений в исследования и разработки, существенно опережающие темпы роста ВВП, отставание от стран ЕС по показателю наукоемкости ВВП будет только усиливаться.

По данным Европейской экономической комиссии ООН, в 2010 году в Казахстане примерно 11% от общей суммы расходов на инновационные проекты приходилось на НИОКР [8, с. 61], в то время как в экономически развитых странах этот показатель составляет 40–70% [7].

Представляется, что диспропорции в структуре расходов на инновационные проекты в Казахстане связаны с недостаточной активностью частных инвесторов. Так, в 2010 году объем негосударственного финансирования в Казахстане составил менее 20% от расходов на НИОКР [3, с. 21], тогда как в наиболее развитых в экономическом и технологическом отношении странах (США, Германии, Франции, Японии) доля частных инвестиций в финансировании и проведении НИОКР неуклонно растет, и в настоящее время она в 1,5–2 раза превышает долю государства [4].

Очевидно, что государством пока еще не созданы действенные механизмы привлечения частных инвестиций в осуществление исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в промышленности. Частные инвесторы пока еще недостаточно задействованы и в процессе коммерциализации результатов НИОКР.

Вопросы коммерциализации научных разработок должны рассматриваться в контексте интеграции образования, науки и производства. Неразвитость любого элемента учебно-научно-производственного комплекса не позволит ему эффективно функционировать в целом. Попытки создать действенную систему взаимодействия образования, науки и производства упираются в нерешенность большого количества проблем, проявляющихся в низком уровне материально-технического обеспечения научно-исследовательской деятельности, дефиците ориентированных на инновации кадров, сохранении межотраслевых барьеров между университетами, научно-исследовательскими организациями и предприятиями, чрезмерной административной нагрузке на образовательный процесс и инновационную деятельность, а также в отсутствии экономических стимулов в деловом секторе для инвестирования в научно-исследовательскую и инновационную деятельность, неразвитой системе стимулирования и поддержки нововведений [8, с. 93], наличии диспропорций в структуре источников финансирования инновационного развития, слабом учетно-аналитическом обеспечении всех стадий процесса разработки и коммерциализации инновационных проектов. И если многие из указанных выше проблем, требующих решения на государственном уровне, широко обсуждаются в научной литературе, то более локальные проблемы находятся вне зоны пристального внимания ученых. К их числу, в частности, относится проблема недостаточной разработанности вопросов учетно-аналитического обеспечения инновационной деятельности. Вместе с тем без получения полной и достоверной учетной информации об объектах инновационной деятельности, будь то предприятие или отдельный проект, невозможно рассчитывать на принятие эффективных управленческих решений по их продвижению.

Целью данного исследования является определение способов активизации процесса коммерциализации научных разработок в Республике Казахстан в контексте совершенствования его учетно-аналитического обеспечения.

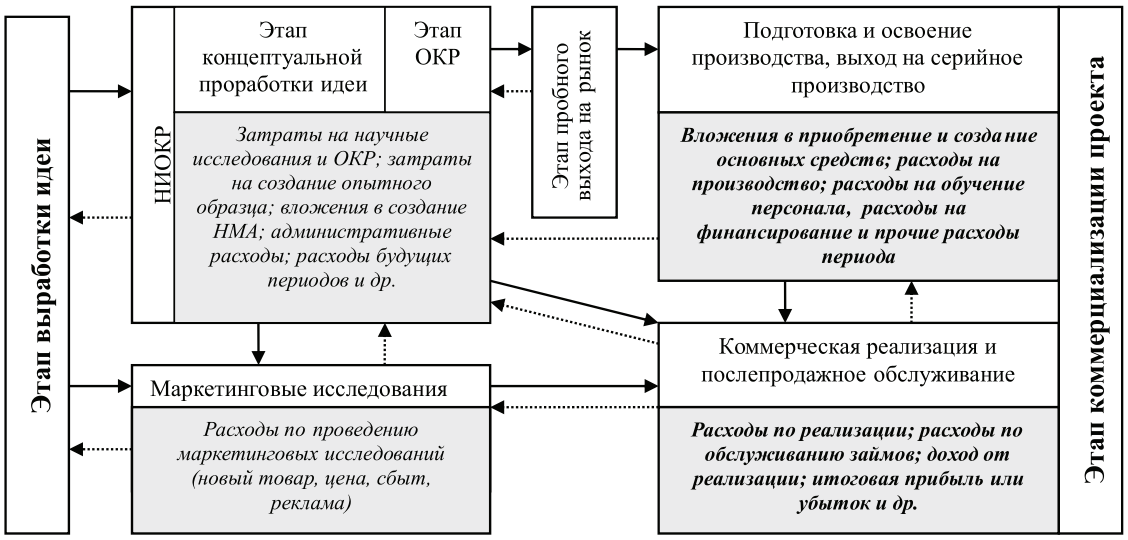
Реализация поставленной в исследовании цели возможна только на основе комплексного подхода к созданию системы учетно-аналитического обеспечения процесса разработки инновационных проектов и их коммерциализации, поскольку объектами учета и анализа при этом выступают различные аспекты инновационной деятельности и стадии жизненного цикла инноваций, попадающие в сферу действия многих нормативно-правовых актов, таких как Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО 38 «Нематериальные активы», МСФО 16 «Основные средства»), нормативные акты по защите интеллектуальной собственности (стандарт «Оценка стоимости объектов интеллектуальной собственности и нематериальных активов» от

29 июня 2011 года), Налоговый кодекс Республики Казахстан и ряд других. Трудность формирования такой системы состоит в том, что в нормативно-законодательном смысле процесс коммерциализации интеллектуальной собственности, возникающий на стадии НИОКР, предполагает пересечение трех главных нормативных отраслей: права, налогового обеспечения и финансового учета. Ситуация осложняется и тем, что в действующих на сегодняшний день нормативных документах нет четких указаний и рекомендаций по ведению учета вложений в инновационные проекты, не регламентированы вопросы выполнения учетных процедур, связанных с результатами инновационной деятельности. Как следствие, комплексный системный подход к учету вложений в инновационную деятельность отсутствует, также как отсутствует единый методический подход к отражению инновационно-ориентированных затрат и результатов на счетах бухгалтерского учета.

Представляется, что при построении учетно-аналитической модели базовым элементом в структуре инновационной деятельности, а значит, и основным объектом учета, следует считать инновационный проект. Именно инновационный проект аккумулирует и накапливает затраты с момента появления новой идеи и до момента ее коммерциализации. Правильная оценка и систематизация этих затрат создают условия для более эффективного управления ими, а значит, и для их оптимизации.

Формирование комплексной системы учета инновационных проектов необходимо ориентировать на их характерные особенности, среди которых основное внимание следует обратить на присущую развитию проекта цикличность и связанные с нею отличия в подходах к учету затрат и результатов на разных стадиях жизненного цикла проекта.

Основные этапы типичного жизненного цикла инновационного проекта в сочетании с соответствующими объектами учета в виде возникающих расходов, доходов, активов и обязательств представлены на рисунке.



Учетно-аналитическая модель инновационного проекта

Необходимо отметить, что на данном рисунке показаны все возможные этапы инновационной деятельности применительно к средним и малым промышленным предприятиям, имеющим в своей структуре научно-исследовательские и проектно-конструкторские подразделения. Количество и состав этапов может варьироваться в зависимости от характера инновационных проектов (технологические, организационно-управленческие и социальные инновации), их масштабности, а также размеров реализующих эти проекты предприятий.

Включение в учетно-аналитическую модель процессов серийного производства, коммерческой реализации и послепродажного обслуживания позволяет оценить общую эффективность создания и реализации инновационного проекта, поскольку именно на данных этапах организация получает результат всей инновационной деятельности в виде дохода и прибыли.

Организация управленческого и финансового учета с использованием предложенной модели позволяет конкретизировать объекты учета по стадиям инновационного цикла с любой степенью детализации.

Основу предлагаемой нами модели составляет система учета вложений в инновационные проекты, предполагающая аккумуляцию информации о затратах на инновационный проект на отдельном синтетическом счете. Этот счет может быть введен как дополнительный к счетам раздела 2 «Долгосрочные активы» казахстанского типового плана счетов бухгалтерского учета и получить название «Инновационные проекты».

Согласно предлагаемой методике финансового учета, все расходы, направленные на инвестирование инновационной деятельности, отражаются на счете «Инновационные проекты». По дебету данного счета учитывается сумма фактических затрат, связанных с реализацией инновационного проекта, а по кредиту – сумма готовых инноваций, а также суммы списанных затрат по неуспешным инновационным проектам. Счет «Инновационные проекты» будет корреспондировать с кредитами счетов «Задолженность по оплате труда», «Социальный налог», «Сырье и материалы», «Кредиторская задолженность поставщикам и подрядчикам», «Амортизация основных средств», «Амортизация нематериальных активов» и т.п. счетов, и с дебетами счетов «Основные средства» и «Нематериальные активы» при отражении затрат и результатов инновационного проекта соответственно. Если результат инновационного проектирования не является вновь созданным основным средством или нематериальным активом (например, в случае освоения нового вида продукции), то расходы по инновационному проекту рекомендуется списывать с кредита счета «Инновационные проекты» на дебет счетов производственного учета (раздел 8 ТПС) «Основное производство» и «Накладные расходы».

Сальдо по счету «Инновационные проекты» будет отражать величину вложений в незавершенные инновационные проекты.

По отдельным этапам инновационной деятельности учет прямых затрат следует организовать с помощью соответствующих субсчетов к синтетическому счету «Инновационные проекты».

Косвенные расходы, возникающие в процессе инновационной деятельности, которые не могут быть прямо отнесены на конкретные проекты, должны учитываться по местам их возникновения и распределяться по проектам в соответствии с установленной базой.

Аналитический учет по синтетическому счету «Инновационные проекты» должен быть организован по функциональным подразделениям, связанным с созданием и освоением инноваций, отдельным проектам и статьям затрат. При этом современные методы автоматизации учета позволят получать информацию о затратах на инновационную деятельность в различных разрезах как по отдельным проектам и их этапам, так и по центрам ответственности за любой промежуток времени на основе группировки и обработки первичной документации. Соответствующая аналитическая информация должна отражаться в дополнительном учетном регистре «Ведомость учета расходов по инновационным проектам».

При формировании информационных потоков на основе данной системы финансового учета следует придерживаться следующих принципов:

– учетная информация должна быть документально обоснованной, то есть для формирования информационных потоков по инновационной деятельности необходимо использовать фактическую информацию;

– процесс сбора информации и составления отчетов по инновационным проектам должен быть унифицирован, что позволит менеджерам различных уровней управления владеть оперативной и перспективной информацией;

– информация должна иметь адресный характер, т.е. должна направляться определенным лицам, отвечающим за разработку и реализацию проекта, а также за анализ результатов.

Соблюдение данных принципов позволит обеспечить эффективное функционирование предлагаемой системы финансового учета вложений в инновационную деятельность.

Выводы

В заключение отметим, что использование предлагаемой учетно-аналитической модели позволит руководству, специалистам предприятия и другим заинтересованным пользователям получать полную, достоверную и своевременную информацию о вложениях в инновационные проекты, причем с любой степенью ее детализации: как по этапам инновационного процесса, так и по отдельным функциональным подразделениям и центрам ответственности за инновации. Тем самым будут созданы предпосылки для повышения обоснованности принимаемых руководством предприятия решений на всех стадиях управления инновационными проектами (планирования, контроля и регулирования) и на каждом этапе их реализации.

Список литературы

1. Казахстан в 2011 году. Статистический ежегодник. – Астана, 2012. – 496 с.

2. Наука и инновации. Основные показатели инновационной деятельности. Официальный сайт Агентства РК по статистике. – URL: http://www.stat.kz/digital/nayka_inov/Pages/default.aspx (дата обращения: 28.03.2013).

3. Наука Казахстана в цифрах за 2000– 2010 годы. – Алматы / Агентство РК по статистике, 2011. – С. 21.

4. Сулейменов Е.З. Динамика научно-технического потенциала Республики Казахстан за 2000-2010 гг.: Аналит. обзор. – Алматы: НЦ НТИ, 2011. – 58 с.

5. Флинк О. Прорвемся – не прорвемся // Эксперт Казахстана. – 2007. – № 4. – С. 13– 16.

6. Европейская стратегическая программа «Европа 2020». – URL: http://www.maisonrusse.magusine.net/spip.php?article1675 (дата обращения: 11.04.2013).

7. Наука, технологии и инновации в Европе / ЕВРОСТАТ. – Люксембург, 2008.

8. Обзор инновационного развития Казахстана. Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций. – Нью-Йорк и Женева: ООН, 2012. – 206 с.

References

1. Kazakhstan v 2011 godu. Statisticheskiy ezhegodnik. Astana, 2012. 496 p.

2. Nauka i innovatsii. Osnovnye pokazateli innovatsionnoi deyatelnosti. Ofitsialnyy sait Agentstva RK po statistike. Available at: http://www.stat.kz/digital/nayka_inov/Pages/default.aspx/ (data obraschenija: 28.03.2013).

3. Nauka Kazakhstana v tsyfrakh za 2000-2010 gody. Almaty. Agentstvo RK po statistike, 2011. p. 21.

4. Suleimenov E.Z. *Dinamika nauchno-tekhnicheskogo potentsyala Respubliki Kazakhstan za 2000-2010 gg*.: Analit. obzor. Almaty: NTS NTI. 2011. 58 p.

5. Flink O. *Prorvemsya-ne prorvemsya* // Ekspert Kazakhstana, 2007, no. 4, pp. 13–16.

6. Evropeiskaya strategicheskaya programma «Evropa 2020». Available at: http://www.maisonrusse.magusine.net/spip.php?article1675 (data obraschenija: 11.04.2013).

7. Nauka, tekhnologii i innovatsii v Evrope / Evrostat. Lyuksemburg, 2008.

8. Obzor innovatsionnogo razvitiya Kazakhstana. Evropeiskaya ekonomicheskaya komissiya OON. Nyu-Yorki Zheneva: OON, 2012. 206 p.

Рецензенты:

Баталов Ю.В., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономическая теория и рынок», Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск;

Колос Е.А., д.э.н., доцент кафедры «Инновационный менеджмент», Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 658.014:005.1

МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ УПРАВЛЕНИЯ СВОБОДНЫМИ СРЕДСТВАМИ НА БИРЖЕ БЛАГОДАРЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Мазай А.А.

АНО ВПО «Евразийский открытый институт», Москва, e-mail:Alex_maz@list.ru

Профессиональная оценка финансовых показателей компании является центральной составляющей в фундаментальном анализе. Любой инвестор, желающий приобрести акции эмитента, в начале своего пути должен четко понимать, с какой целью он планирует превратить свои средства в активы компании. Обычно эта цель зависит от того, на что он рассчитывает. Зачастую речь идет о наращивании капитала: во-первых речь идет о спекуляции с ценными бумагами, что в свою очередь подразумевает применение технического анализа, суть которого заключается в исследовании рыночной конъюнктуры и динамики курсов акции, иначе говоря, технический анализ, благодаря своим составляющим, таким как осцилляторы и индикаторы тренда (скользящие средние), помогают заметить начало смены тренда. Стоит отметить, что все расчеты, связанные с техническим анализом, хоть и построены на математике, но не вполне субъективной, также существует вероятность того, что один и тот же график котировок два инвестора могут оценивать по-разному, находя свои аргументы для подтверждения собственной теории. Поэтому не стоит относится к техническому анализу как к точной науке: она принесет результат только в совокупности с практическим опытом либо везением. Вторая причина инвестирования заключается в наличии высокой дивидендной политики эмитента, ведь правило «деньги не должны спать» является ключевым, но в этом случае не мешало бы провести мониторинг альтернативных вариантов (фундаментальный анализ). Главный минус дивидендной политики состоит в том, что вы, как сторонний инвестор, не можете на нее повлиять. Единственный способ это сделать заключается в третьем варианте инвестирования – покупка акций с целью завладеть долей компании, которая позволит участвовать в управлении и формировании стратегии фирмы. В результате, при всех своих недостатках фундаментальный и технический анализ позволяют минимизировать риски управления своими свободными средствами, олицетворяя собой стремление к идеальному управлению активами. Основной вывод данной статьи заключается в практическом назначении двух анализов: фундаментальный отвечает за то, что покупать, а технический – когда покупать.

Ключевые слова: фундаментальный анализ, технический анализ, инвестор, акция

INIMIZING MANAGEMENT'S RISKS OF AVAILABLE FUNDS ON THE EXCHANGE THROUGH THE USE OF FUNDAMENTAL AND TECHNICAL ANALYZES

Mazay A.A.

EURASIAN OPEN INSTITUTE, Moscow, e-mail: Alex_maz@list.ru

Professional assessment of financial indicator is a central component in the fundamental analysis. Any investor wishing to acquire shares of the issuer, at the beginning of his way have to clearly understand with which purpose he plans to convert their money into the company's assets. Usually this goal depends on what it expects. Often we are talking about increasing capital: primarily we are talking about speculation with securities, which involves the use of technical analysis, which essence is to analyze the dynamics of market conjuncture and dynamics of stock prices, in other words technical analysis because of its components such as oscillators and indicators of the trend (moving average) help us to see the beginning of a trend change. It should be noted that all calculations related to technical analysis, although based on mathematics but not entirely subjective, there is also a possibility that two different investors can evaluate the same schedule of quotations in two different ways by finding their arguments to confirm his theory. So we shouldn't rely on technical analysis as an exact science: it will bring positive result only in conjunction with practical experience or luck. The second reason for investing is in the presence of a high dividend policy of the issuer, because of the rule « money does not need to sleep » (haven't to sleep) is the key, but in this case it will be good to monitor the alternatives (fundamental analysis). The main disadvantage of the dividend policy is that You, as an outside investor, can notaffect on it. The only way to do this is the third option of investing – acquiring shares to obtain of the company's share, which will allow you to participate in managing and company's strategy formation. As a result, for all its shortcomings, the fundamental and technical analysis help us to minimize risks of manage a surplus funds, representing a commitment to the ideal management of their assets. The main conclusion of this article is the practical purpose of the two analyzes: a fundamental analysis is responsible for what you have to buy, and technical analysis is responsible for when you have to buy it.

Keywords: fundamental analysis, technical analysis, investor, share

Оценка привлекательности фондовых инструментов заключается в исследовании двух направлений анализа фондового рынка. Исторически сложилось два направления в анализе фондового рынка. Сторонники первого направления создали школу технического анализа, базирующуюся на исследовании динамики курсов и конъюнктуры рынка, а последователи второго – школу фундаментального анализа, который изучает финансово-экономическое положение эмитента либо отрасли, к которой он относится.

Инвестор, выходя на вторичный рынок, должен определить для себя, какую цель он преследует если это спекулятивная деятельность, скорее всего стоит избрать агрессивную стратегию, заключающуюся в покупке

акций молодых быстрорастущих компаний, представляющих собой «бочку с порохом», которая в любой момент может «взорваться» и увеличить стоимость акций в разы, но стоит заметить, что подобные вложения подвержены большим рискам, обусловленным не совсем четкими перспективами компании, зависящими от многих факторов, которые призван изучать фундаментальный анализ. В том случае, если цель инвестора – дивидендная политика эмитента, то выбор обычно падает на устойчивые компании с большой историей и надежной системой управления, проверенной годами, в то время как молодые компании направляют прибыль не на выплату процентов, а на укрепление собственного фундамента на рынке. Третий тип инвестирования заключается приобретении доли компании с целью участия в управлении и формировании стратегии фирмы. Суть фундаментального анализа заключается в минимизации рисков инвестирования, а технический в минимизации рисков управления финансовыми средствами.

Фундаментальный анализ ценных бумаг – это метод прогнозирования рыночной (биржевой) стоимости акций компании, основанный на анализе рынка ценных бумаг с точки зрения финансовых (выручка, EBITDA, чистая прибыль, чистая стоимость компании, обязательства, денежный поток, величина выплачиваемых дивидендов) и производственных показателей деятельности составляющих его компаний [3].

Фундаментальный анализ базируется на данных о размере активов, прибыли, объеме выпускаемой продукции, системе управления и т.д. в качестве индикаторов прибыльной или убыточной деятельности компании в будущем. Этот метод позволяет определить, являются ли акции этой компании переоцененными или недооцененными по сравнению с их текущей рыночной ценой.

Для того чтобы результаты исследования были наиболее точны, должны соблюдаться следующие условия:

- в течение определенного отрезка компания не прекратит или не сменит профиль своей деятельности;
- компания имеет объективно обоснованную «внутреннюю стоимость» (intrinsicvalue), которую можно определить путем анализа данных о финансовой и производственной деятельности;
- в краткосрочном периоде внутренняя стоимость может игнорироваться фондовым рынком;
- внутренняя стоимость в течение прогнозного периода будет признана рынком (в долгосрочном периоде).

В результате выявление объективной стоимости и сравнение ее с рыночной ценой акции будет центральной проблемой в фундаментальном анализе.

Критерии отбора акций

Анализ объявления о доходах компании

Данный анализ необходим, когда компания-эмитент объявила о размерах своей выручки, но не успела опубликовать подробный финансовый отчет. Основные показатели, на которые необходимо обращать внимание, – это доход за последний период, чистая прибыль, количество акций и размер дохода на одну акцию.

Визуальный анализ коэффициентов и статистических показателей

Этот метод называется «скользящим», он основан на анализе последних доступных данных компании за последние кварталы.

В первую очередь анализируются показатели рыночной цены на акции. Во внимание принимаются наивысшие и наименьшие значения цены за последний год, а также коэффициент бета, чтобы определить, пользуется ли сейчас успехом компания на фондовом рынке.

Коэффициент бета (β) – отношение специфического риска акций конкретной компании к общему риску фондового рынка страны. Поскольку мерой риска акции традиционно считается изменчивость {volatility) ее рыночной цены, то коэффициент бета показывает отношение изменчивости цены акции компании к изменчивости рынка в целом. Акция, цена которой колеблется в унисон с рынком, будет иметь коэффициент β, равный 1 [6].

Для акций коэффициент β будет больше 1, если их курсы будут менее устойчивы, чем рынок в целом, и, напротив, в случае стабильности при изменении рынка коэффициент будет меньше 1.

Инвесторы агрессивного типа предпочитают вкладывать в акции компаний с большим значением коэффициента, в то время как так называемые консерваторы, предпочитающие более стабильный, но низкий доход, выберут акции компаний с наименьшим значением.

Рассмотрим ряд удельных (в расчете на одну акцию) показателей:

– доход на акцию (earnings per share – EPS);

– отношение цены акции к доходу (коэффициент P/E – price/earningsratio);

– денежный поток на акцию (cashflowpershare).

Самые важные и отслеживаемые параметры стоимости акционерного общества – это доход на акцию и отношение цены к доходу на акцию.

Коэффициент P/E показывает цену каждого рубля из дохода предприятия. Если прочие условия равны, то инвестор скорее всего отдаст предпочтение компании с меньшим значение коэффициента P/E. В случае, если прогнозируется увеличение прибыли компанией в будущем, то будет оправдана покупка с большим значением коэф. P/E [4].

Вот определенный постулат при принятии решения: покупка акций является оправданной, если ее коэффициент P/E меньше долгосрочного темпа роста дохода на акцию, рассчитанного как отношение текущего значения к уровню базового года не менее чем за последние несколько лет.

Если же перспективы не столь положительны из-за каких то внешних факторов, влияющих на развитие компании, инвесторы будут рассчитывать на уменьшение стоимости акций, также ожидая при этом снижение коэффициента P/E.

Также свою полезность может доказать ретроспективный анализ некоторых показателей. Его можно использовать для многих компаний, он даст понимание того, как компанию будут оценивать в период финансовой нестабильности. Многим предприятиям, особенно которые только вышли на рынок или которые работают в сфере новых технологий, присущ высокий коэффициент P/E. Эти компании продают акции по высоким ценам, обещая инвесторам высокий уровень дохода в будущем.

Сравнительный анализ показателей предприятия и отрасли

Ни для кого не секрет, что один из самых лучших вариантов для инвестиций – это недооцененная, прибыльная и динамично растущая компания. Однако абсолютные значения коэффициентов могут значительно отличаться в зависимости от отрасли, к которой принадлежит компания, так, например компаниям работающим в сфере высоких технологий, присущ высокий темп роста, но при этом они не выплачивают никаких дивидендов и, наоборот, когда имеет низкий темп роста (например, коммунальная компания), но выплачивает высокие дивиденды по своим акциям.

К какому общему выводу мы пришли? Самой главной задачей во всех анализах является выявление несовпадения внутренней стоимости акций компании с той, которая предоставляется нам на бирже. Цель инвестора – выявить превышение внутренней стоимости над внешней, так как это говорит нам о недооцененности акции, и именно эти компании являются потенциальными объектами для инвестирования, потому что покупая недооцененные акции, инвесторы рассчитывают, что при неэффективности рынка цены будут стремиться к «внутренним». Но не стоит придерживаться этого мнения вплотную, так как технический анализ утверждает об обратном. Он говорит о том, что вся существенная информация немедленно отражается на рыночной курсовой стоимости бумаг, а поэтому идет в резонанс с фундаментальным анализом. Перейдем к техническому анализу…

Технический анализ (technicalanalysis) – совокупность методов исследования соотношения спроса и предложения на биржевых и квазибиржевых рынках на основе изучения временных рядов цен, а также некоторых других показателей (например, объемов торговли, числа заключенных сделок, количества открытых контрактов) [2].

Технический анализ основывается на трех постулатах:

– цены отражают все (на рыночных ценах отражается вся доступная информация обо всех отраслях);

– цены движутся в виде устойчивых трендов (суть состоит в том, в волатильности цен проявляются определенные тенденции, которые сохраняют свою силу на протяжении определенного промежутка времени);

– цены движутся в виде устойчивых трендов (суть состоит в том, в волатильности цен проявляются определенные тенденции, которые сохраняют свою силу на протяжении определенного промежутка времени)).

Само искусство применения технического анализа заключается в том, чтобы определить изменение тренда на начальном этапе действовать в соответствии с направлением и придерживаться своей позиции, пока не станет ясно, что в ближайшем будущем ситуация может измениться.

Прежде чем начать подробное описание всех нюансов анализа, стоит отметить очень важную, но одновременно простую вещь. Чтобы грамотно работать на бирже, не обязательно принимать решения на основе всей имеющейся числовой информации, достаточно узнать какая из групп покупателей или продавцов в настоящий момент доминирует на рынке, какова сила каждой и насколько долго сохранится такое распределение сил.

С самого начала технический анализ базировался на исследовании ценовых графиков, позднее были разработаны новые модели, которые прогнозировали динамику цен, им дали названия «технические индикаторы», так называемые осцилляторы. Их применение стало возможным с приходом на финансовые рынки компьютерной техники,

которая могла за доли секунды просчитать все необходимые алгоритмы. Графическое исследование в данной статье мы пропустим и перейдём сразу к индикаторному исследованию.

Индикаторный технический анализ

К сожалению, графический технический анализ при всех его достоинствах, к которым несомненно можно отнести простоту и наглядность, очень субъективен, так как один и тот же график в ряде случаев можно интерпретировать по-разному, что приводит к неверным инвестиционным решениям. Для повышения объективности выводов были разработаны технические индикаторы, которые быстро доказали свою актуальность с внедрением компьютерной техники.

Индикаторы технического анализа можно разделить на три класса:

1. Индикаторы тренда.
2. Осцилляторы.
3. Двойственные индикаторы.

Индикаторы тренда

Индикаторы тренда (trend-followingindicators) позволяют выделить ценовой тренд, который в техническом анализе является основным объектом для изучения. В большинстве своем эти индикаторы сглаживают ценовой ряд при помощи скользящих средних. Но из-за этого индикаторы запаздывают по сравнению с динамикой цен, поэтому их используют для выделения ценового тренда, а не для предсказания изменения цены в будущем.

Построение индикатора скользящей средней (movingaverage – MA) предполагает выявление средней величины значений за определенный период. В момент появления нового значения цены оно захватывается, отбрасывая самое старое из тех, которые входили в общую выборку, отсюда и название «скользящая средняя» [5].

На бирже самыми важными являются цены закрытия, поэтому именно их используют для расчета этой средней, хотя для сглаживания часто используют среднее максимальное и минимальное значение дня.

Рассмотрим подробнее разновидности «скользящей средней». Основные виды:

1. Простая скользящая средняя – высчитывается среднее арифметическое значение по следующей формуле:

Недостатком данного вида является то, что старые и новые значения равноценны, хотя наибольшую важность для прогнозирования всегда имеют последние данные.

2. Взвешенная скользящая средняя – модифицированная версия предыдущей. В ней каждый новый элемент имеет большее значение, чем предыдущий.

В формуле каждому значению присваивается вес в зависимости от времени его поступления, после чего вся сумма взвешенных значений делится на сумму весов:

3. Экспоненциально скользящая средняя (exponentially smoothed moving average – EMA), как и взвешенная, придает большое значение поздним коэффициентам путем прибавления определенного процента последней цены к последнему среднему значению, уменьшенному на этот процент. Полученный результат и становится последним средним значением. Главное отличие от предыдущих средних заключается в том, что она не выбрасывает из внимания старые значения, просто их вес со временем становится меньше.

Сама экспоненциальная средняя сочетает в себе много достоинств, она менее чувствительна к изменению цены, чем взвешенная, но более чувственная, чем простая. Несмотря на многие ее достоинства, многие эксперты предпочитают использовать для расчетов простую, так как ее эффективность была доказана многими экспериментами.

Скользящие средние – это динамичные прямые, которые передвигаются вслед за ценами, в момент восходящего тренда эта прямая находится под ценами, а при медвежьем тренде они находятся выше цен. И когда цены разрывают линию скользящей средней снизу, это сигнализирует о наличии бычьего тренда, если цены поменяют свое положение относительно скользящей прямой, опустившись под нее, это будет говорить о начале медвежьего тренда. Для констатации фактов необходимо, чтобы именно цена закрытия находилась по ту или другую сторону линии.

Чтобы быстрее уловить тренд в его начале, необходимо учитывать среднюю по короткому периоду времени, так как в результате она будет следовать за движением цен вплотную. Недостаток заключается в том, что она чувствительно реагирует на волатильность цены, поэтому ее удобнее использовать для определения краткосрочного тренда, в то время как для долгосрочного лучше использовать скользящую прямую с длинной временной базой, которая будет более устойчивой к колебаниям цен.

Также можно использовать индикатор, в основе которого лежит использование нескольких средних с разной временной базой. Сигналом начала или окончания тренда служит смена позиции скользящих средних относительно друг друга, такой сигнал является очень надежным, хотя и сильно запаздывающим. Когда направление рынка отсутствует, средние могут пересекаться из-за колебания цен, в эти моменты их использование бессмысленно.

Осцилляторы

Осцилляторы (oscillator) – самая многочисленная группа технических индикаторов. Они позволяют опередить индекс и дать прогнозную оценку поведения цен, в этом их главное отличие от индикаторов тренда, которые дают запоздалую оценку [1].

Осцилляторы имеют шкалу значений от 0 до 100 или от +100 (+1) до –100 (–1). В последнем случае они совершают колебания вокруг нулевой линии. Они более точно отражают колебания цен, так как рассчитываются по коротким промежуткам времени и отличаются эффективностью в момент отсутствия какого-либо тренда (состояние ценовой коридор). Во время образования тренда осцилляторы совершают колебания, что приводит к ложным всплескам, а к моменту окончания тенденции осцилляторы выходят из экстремальных значений [1].

Осцилляторы могут подавать три различных вида сигналов:

– вход или выход индикатора из экстремальных зон;

– дивергенция, т.е. расхождение в направлении движения осциллятора и цен;

– переход через нулевую (центральную) линию.

На крайних участках шкалы осциллятора находятся экстремальные зоны, которые говорят о перенасыщенности рынка на покупку или продажу. Эти зоны указывают на то, что рынок больше не двигается в прежнем направлении. Экстремальные уровни выбираются таким образом, чтобы линия осциллятора проводила в них не более 5–15 % общего времени.

Верхняя экстремальная зона – это зона перекупленности (overbought), а нижняя – зона перепроданности (oversold). Для многих осцилляторов зона перекупленности начинается на уровне 70 или 80, а зона перепроданности – на уровне 30 или 20.

Вероятность разворота цен повышается, как только индикатор входит в эти зоны. Однако во время развития сильных трендов осциллятор может находиться в соответствующей зоне достаточно долгое время, прежде чем начнется ценовая коррекция. В этом случае вход индикатора в экстремальную зону будет являться сигналом на открытие позиций в направлении существующего тренда.

Дивергенции (divergence) – наиболее значимые и ценные сигналы осцилляторов. Дивергенция – расхождение в направлении движения осциллятора и графика цен; иными словами, двигавшиеся в одном направлении индикатор и цены с некоторого момента начинают расходиться [1].

Дивергенцию называют «бычьей» в момент, когда осциллятор относительно снижения цен возрастает и, наоборот, – «медвежье», когда рынок растет, а осциллятор падает. Саму дивергенцию стоит принимать во внимание в том случае, если индикатор находится в зоне перекупленности или перепроданности, а рынок в этот момент достиг уровня сопротивления или поддержки соответственно.

Дивергенция считается достоверной, когда она характеризуется расхождением в направлении индикатора и движения цены. А в момент, когда осциллятор разворачивается вниз или вверх на фоне образования формаций «двойная вершина» или «двойное дно», дивергенция считается менее значимой.

Прорыву ценами уровня поддержки или сопротивления должно соответствовать пересечение осциллятором нулевой линии (линия, вокруг которой осуществляется движение осцилляторов, она выступает в качестве линии поддержки или сопротивления и является аналогом линий на графике цен.) при условии, что движение тренда и индикатора совпадает.

Итак, стоит сделать окончательный вывод, который даст нам краткое описание того, в чем главные различия между двумя анализами. У каждого из них есть слабые и сильные стороны, но в работе проскальзывала информация об их противоположности, было бы не до конца верным использовать какой-то один для принятия инвестиционного решения.

Технический анализ хоть и построен на математике, но она не вполне обоснована. К его достоинствам можно отнести стандартность вычисления и отсутствие нехватки анализируемых данных, так как за основу используют общедоступные значения (значение цен и объемы торгов). Появление компьютеров сделало возможным быстрое вычисление всех интересующих показателей. Одно из важных преимуществ – осуществление покупки или продажи ценных бумаг в нужный момент времени.

Главная проблема технического анализа находится в субъективности данных. Несмотря на то, что существуют общие постулаты, которые мы описали в работе, иногда два аналитика один и тот же график интерпретируют по-разному, и у каждого будут свои доказательства правильности их выводов. Поэтому сложно назвать технический анализ точной наукой, здесь скорее действует образ мышления человека: один думает, что чаша наполовину пуста, а другой – что на половину полна.

Сама сущность технического анализа основана на том, что через какие-то проме-

жутки времени повторяются движения цен, но саму эту мысль отрицает современная теория финансов, говорящая об отсутствии каких-либо зависимостей в ценах. Но здесь опять же не стоит воспринимать технический анализ как точную науку, это скорее искусство понимания рынка, а раз это искусство, то его очень трудно адекватно критиковать. К сожалению, в этом искусстве кроется – еще один недостаток технический анализ требует наличие интуиции, которая связана с практическим опытом, без этого невозможно верно интерпретировать те или иные графики. Также стоит отметить, что для нормального функционирования технического анализа необходима высоколиквидная биржа с высоким объемом торгов, а фундаментальная оценка может быть выполнена для любой ценной бумаги, независимо от наличия ликвидного рынка.

Фундаментальный анализ опирается на рациональные факторы и причины изменения цены, но ему также присущ субъективизм, который можно объяснить невозможностью охватить многие факторы ценообразования.

Но на самом деле сравнивать оба анализа не имеет большого смысла, они не могут быть альтернативой друг другу, каждый из них дает определенные выводы, которые можно использовать вместе. Некоторые исследователи пришли к выводу, что технический анализ эффективнее работает на краткосрочном отрезке времени, в то время как фундаментальный анализ больше подходит для среднесрочного и долгосрочного прогнозирования.

Я уже говорил чуть ранее, что оба анализа противоречат друг другу, но на самом деле смысл заключается в том, что они отвечают за принятие совершенно разных решений, потому фундаментальный анализ может подсказать нам, что покупать, а технический – когда! Поэтому их и используют вместе, но в разное время, на начальном этапе при формирования портфеля стоит использовать фундаментальный анализ, а для последующей работы (обновления портфеля) – технический.

Делая акцент на разных случаях, они дополняют друг друга и помогают инвестору принять более эффективное решение, именно в этом заключается эффективность принятия решения. Как ни странно, но для повышения эффективности необходимо использовать только свободные средства, правда, это уже из разряда психологии человека.

Список литературы

1. Фондовый рынок: учебное пособие для высших учебных заведений экономического профиля / Н.И. Берзон, Е.А. Буянова, М.А. Кожевников, А.В. Чаленко. – М.: Вита-Пресс, 1998. – С. 254–256

2. Рынок ценных бумаг: Технический анализ / А.Е. Гаврилов, В.А. Логинова, Ю.А. Баянова, Т.А. Смелова. – Волгоград: ВолгГТУ, РПК «Политехник», 2006. –120 с.

3. Дегтярева О.И., Коршунова Н.М., Жукова Е.Ф. Рынок ценных бумаг и биржевое дело. – М.: Юнити, 2004. – С. 232–234.

4. Хаертфельдер М., Лозовская Е.С., Хануш Е. Фундаментальный и технический анализ рынка ценных бумаг. – СПб.: Питер 1-е издание, 2004. – С. 105–107.

5. Швагер Д. Технический анализ. Полный курс: пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2001. – С.72–80.

6. ООО ИФГ «Алмаз», критерии используемые для отбора акций // Визуальный анализ коэффициентов и статистических показателей, 2011. – URL: http://ifg-almaz.ru/kriterii-ispolzuemie-dlya-otbora-akciie.html.

References

1. Berzon N.I., Buyanova E.A., Kozhevnikov M.A., Chalenko A.V., The stock market: The teaching aid for the higher educational institutions of the economic profile, 1998, pp. 254–256.

2. Gavrilov A.E., Loginova V.A., BayanovaYu.A., Smelova T.A., Market and activities:technical analysis, 2006. 120 c.

3. Degtyarev O.I., Korshunova N.M., Zhukova E.F. Securities Market and activities at stock exchanges, 2004, pp. 232–234

4. Khaetfelder M., Lozovskaya E.S., Khanush E. Fundamental and technical analysis of the market for securities, 2004.

5. Jack D.Schwager Technical Analysis // John Wiley&Sons, Inc. New York. 1996. pp. 72–80.

6. OOO «Almaz», criterion utilized for the selection of the actions// Visual analysis of coefficients and statistical indices, 2011. URL: http://ifg-almaz.ru/kriterii-ispolzuemie-dlya-otbora-akciie.html.

Рецензенты:

Мокров Г.Г., д.э.н., профессор, Российская экономическая академия им. Плеханова, г. Москва;

Иванова И.А., д.э.н., доцент, профессор, Государственный университет управления, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 09.01.2013.

УДК 338.436

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

Маслова С.И.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: sv.maslova@ bk.ru

В начале XX века Россия являлась мировым лидером по развитию кооперативных форм хозяйствования и занимала первое место в мире по числу кооперативов и их членов. Этим объясняется рождение в тот период мощного потока литературы по кооперации. Анализ современного кооперативного движения в нашей стране говорит о том, что кооперативы имеют в своей основе значительный нереализованный потенциал и должны занять более значительное место в решении долгосрочных экономических задач общества в целом. Перспективными направлениями по стабилизации и развитию сельскохозяйственных кооперативов должны стать: совершенствование мер государственной поддержки сельских кооперативов, включая поддержку кооперативов через предоставление земель, государственных гарантий, налоговых преференций; модернизация материально-технической базы действующих кооперативов; поддержка мероприятий экономически значимых региональных программ по развитию кооперации и логистических центров; развитие федерального союза сельскохозяйственной кооперации; широкая популизация и распространение идей сельскохозяйственной кооперации среди населения и др.

Ключевые слова: сельскохозяйственная кооперация, сельскохозяйственный производственный кооператив, сельскохозяйственный потребительский некредитный кооператив, сельскохозяйственный потребительский кредитный кооператив

STATUS AND PROSPECTS OF AGRICULTURAL COOPERATION

Maslova S.I.

Mordovia State University n.a. N.P. Ogareva, Saransk, e-mail: sv.maslova@ bk.ru

In the early twentieth century, Russia was the world leader in the development of cooperative hosts-existence and ranked first in the world in the number of cooperatives and their members. This explains the birth denie at the time a powerful stream of literature on co-operatives. Analysis of the current co-operative movement in the country suggests that co-operatives are based on significant nereal was made of the potential and the need to take a more prominent place in the longer term economic problems rooted society. Promising areas for stabilization and development of agricultural cooperatives should be: improving measures of state support of agricultural cooperatives, including support of cooperatives by providing land, government guarantees, tax incentives, modernization of material and technical base of existing cooperatives, support for business events, economic importance of regional programs Development cooperation and logistics centers, development of federal union of agricultural cooperatives; wide populizatsiya and disseminate ideas of agricultural cooperation in the population, etc.

Keywords: agricultural cooperatives, agricultural production cooperative, agricultural non-credit consumer cooperatives, agricultural consumer credit kooperativ

Надежды на возрождение сельского хозяйства в нашей стране в последние годы все больше связываются с кооперацией. На это есть основания. Отечественный опыт начала XX века и существующая мировая практика доказывают, что вне кооперации сельское хозяйство перспектив не имеет. Однако советский период развития сельскохозяйственной кооперации явился периодом скорее разрушительных, чем созидательных экспериментов в области кооперативного движения по заранее начертанному теоретическому плану. Сохранившаяся до наших дней сельскохозяйственная кооперация, по существу, утратила свои принципы и содержит лишь некоторые ее неосновные элементы. Недостаточное развитие в настоящее время сельскохозяйственной кооперации в России подтверждается многими учеными и практиками. Поэтому **целью исследования** является изучение современного состояния сельскохозяйственных кооперативов и определение перспектив их развития.

Материал и методы исследования

В качестве информационной базы для проведения исследования были использованы данные официального сайта АККОР. Исследование основано на использовании методов монографического, логического анализа, а также экономико-статистических методов.

Результаты исследования и их обсуждение

Начиная со второй половины XIX в., сразу после отмены в России крепостного права в 1861 г., быстро набирало темпы кооперативное движение. По наблюдениям С. Прокоповича, за 10 лет, с 1902 до 1912 гг. число различных товариществ возросло более чем в десять раз. К началу 1917 года кооперативное движение России располагало многообразной, в значительной степени развитой организационной сетью и объединяло широкие массы населения. По числу кооперативов и их членов в то время Россия занимала первое место в мире. В кооперативы были вовлечены около полутора мил-

лионов крестьянских хозяйств по преимуществу средних и бедных слоёв деревни.

Широко утвердилось мнение о важной роли кооперативного движения в экономической и общественной жизни страны. Н. Тотомианц отмечал, что ни одно другое общественное движение в России не может сравняться с кооперацией в смысле популярности и мощи. Б. Бруцкус писал о том, что развитие кооперативного движения вызвало у русской интеллигенции, активно участвовавшей в нём, огромное моральное удовлетворение, а среди широких её слоёв – большие надежды на воплощение будущих преобразований общества [1].

Г.А. Югай уже в современных условиях отмечает: «Вот где проявление в жизни на практике русского логоса – тождества материи и духа – свободного, соборного, кооперативного. Вот где приоритет и где-то даже первичность духа, идеального по отношению к материальному бытию. И не эта ли практика, жизнь вдохновляли русских писателей, поэтов, философов, историков и других мыслителей и деятелей на воспевание русской души, её величия и благородства! Это было продолжением традиций русской культуры, сформировавшейся в начале XIX в., больше на духовной, идеальной, нежели на материальной и материалистической основе или на философии меркантилизма и западного утилитаризма, потребительства» [5].

Этим объясняется рождение в тот период мощного потока литературы о кооперации, которое не может никоим образом сравниваться с сегодняшним. Главный научный вывод, сделанный еще одним крупным ученым того времени А. Чаяновым, заключается в том, что только кооперирование крестьян способно обеспечить создание и развитие сбалансированного по всем параметрам производственного потенциала аграрной сферы, коммерчески выгодное его использование, устранить противоречие между преимуществами индивидуального труда и в то же время преимуществами крупных форм производства в сельском хозяйстве. Причем кооперативная концентрация оказывается тем более экономически выгодней, чем дальше отстоит подлежащая кооперированию сфера аграрной деятельности от непосредственной работы крестьянина с биологическими организмами [6].

В нашей стране эти фундаментальные положения были незаслуженно забыты, кооперирование крестьян-собственников не получило достаточно широкого распространения. Советский период развития сельскохозяйственной кооперации явился периодом скорее разрушительных, чем созидательных экспериментов в области кооперативного движения. Государство регламентировало все стороны деятельности кооперативов, включая колхозы, которые фактически стали одними из звеньев общегосударственной системы хозяйствования. В советской экономической науке долгие годы проблемы кооперативного движения исследовались преимущественно с идеологической и социально-политической точек зрения, только в связи с потребкооперацией и колхозами [4].

В настоящее время предпринятых аграрных преобразований кооперация не приобрела еще былой славы, несмотря на то, что о широких возможностях и функциях кооперации, многообразии ее форм свидетельствует и опыт зарубежных стран. Во многих из них весьма существенную роль в системе взаимосвязей аграрной сферы со смежными отраслями экономики играют кооперативы. Практически стопроцентное участие в фермерских кооперативах традиционно для стран Северной Европы, Нидерландов, Ирландии, Японии. В ряде государств континентальной Европы, в США в кооперативы объединены примерно 80% всех фермерских хозяйств. Несколько меньшее распространение получили кооперативы в Великобритании и Италии, где в них участвуют примерно 35–40% всех фермерских хозяйств [2, 3].

Анализ современного кооперативного движения в нашей стране говорит о том, что кооперативы имеют в своей основе значительный нереализованный потенциал и должны занять более значительное место в решении долгосрочных экономических задач общества в целом.

В настоящее время деятельность кооперативных формирований в России регламентируется преимущественно Федеральным законом № 193 «О сельскохозяйственной кооперации» и Законом РФ № 3085-1 «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации».

В табл. 1 представлена современная структура и количество сельских кооперативов по состоянию на 1 января 2012 г.

Как следует из табл. 1, наиболее массовой организационной формой сельскохозяйственной кооперации в современных условиях является сельскохозяйственный производственный кооператив (СПК). СПК – это коммерческая организация, созданная гражданами в целях удовлетворения их материальных и иных потребностей для совместной деятельности по производству, переработке и сбыту сельскохозяйственной продукции, а также для выполнения иной,

не запрещенной законом деятельности, основанной на объединении их имущественных паевых взносов и личном трудовом участии членов кооператива. Динамика СПК за 1995–2012 гг. представлена в табл. 2.

Таблица 1

Количество сельскохозяйственных кооперативов в Российской Федерации по состоянию на 01.01.2012 г.

Вид кооператива	Зарегистрировано кооперативов	В т.ч. работающих	
		единиц	процентов
СПК (на 01.01.2011 г.)	12190	7588	62
СПКК	1757	1218	69
СПоК	4883	3398	70

Как следует из табл. 2, несмотря на то, что СПК является наиболее распространенной формой организации сельскохозяйственного кооперативного производства, их численность имеет тенденцию к снижению. В 2012 году их число составило 10319, что на 33 % меньше по сравнению с 2001 годом. Одной из основных причин, объясняющей такую тенденцию, является тот факт, что согласно сложившейся классификация СПК не относится к «малым формам хозяйствования на селе», даже если они отвечают критериям, установленным для субъекта малого предпринимательства. Это лишает их возможности использовать определенный льготный режим, предусмотренный для малых форм хозяйствования на селе. Они имеют право на те же формы государственной поддержки, что и сельскохозяйственные организации иных организационно-правовых форм. Хотя им сложнее, чем иным организационным формам, осуществлять свою производственную деятельность. Большинство СПК работает на арендованной земле. Нередки случаи хищнического присвоения отдельными лицами имущества СПК путем их незаконного преобразования в различные акционерные общества, умышленного банкротства, рейдерских захватов. В результате члены СПК нередко остаются без своих имущественных паев, без земли и без работы. В настоящем же сельскохозяйственном кооперативе, даже если он является производственным, право на долю в совместном имуществе должно быть незыблемым. В противном случае это будет означать обобществление, огосударствление, ликвидацию экономической самостоятельности членов кооператива.

Таблица 2

Динамика численности сельскохозяйственных производственных кооперативов в Российской Федерации в 1995–2012 гг., единиц

	Год						
	1995	2001	2005	2007	2009	2011	2012
Численность СПК	7939	15314	14572	10108	9174	12190	10319

Сельскохозяйственные потребительские некредитные кооперативы (СПоК) – некоммерческие объединения граждан – владельцев ЛПХ, крестьянских (фермерских) хозяйств, юридических лиц – производителей сельскохозяйственной продукции, создаваемые для снижения своих затрат или получения дополнительных доходов путем передачи кооперативу функций по реализации, снабжению, переработке продукции, строительству, страховому обслуживанию и иной деятельности по обслуживанию участников. Данные кооперативы, как правило, именуются сбытовыми, снабженческими, перерабатывающими, обслуживающими или их комбинацией. В числе обслуживающих выделяются в последние годы строительные кооперативы.

По оценочным данным, роль кооперативов существенно различается по регионам страны. Развитие такого рода сельскохозяйственных кооперативов имеет место прежде всего в тех из них, в которых им оказывается определенная финансово-экономическая поддержка. Прежде всего, речь идет о финансировании капитальных затрат кооперативов. Поскольку такие затраты осуществляются однократно, а деятельность на основании этого ведётся на протяжении многих лет.

На федеральном уровне сельскохозяйственные потребительские некредитные кооперативы получают поддержку в форме возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам и займам.

Сельскохозяйственные потребительские кооперативы этой формы находятся на самой ранней стадии своего развития. Динамика их численности представлена в табл. 3.

Как следует из табл. 3, численность потребительских некредитных кооперативов в Российской Федерации в 2006–2012 гг. постоянно возрастала, что свидетельствует о перспективности данной формы организации сельскохозяйственной кооперации в нашей стране.

Таблица 3

Динамика численности сельскохозяйственных потребительских некредитных кооперативов в Российской Федерации в 2006–2012 гг., единиц

	Год						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Численность СПоК	265	1352	2690	3505	3993	4936	4958

Сельскохозяйственные потребительские кредитные кооперативы (СПКК) являются некоммерческими объединениями сельскохозяйственных товаропроизводителей и сельского населения, осуществляющими выдачу займов своим членам за счёт средств, привлекаемых от членов, ассоциированных членов, кредитных организаций и иных источников.

В современных условиях СПКК более чем на 6% удовлетворяют потребности малого сельского предпринимательства в заёмных средствах, занимая при этом третье место после ОАО «Россельхозбанк» и ОАО «Сбербанк России». Однако трудности получения банковских кредитов в некоторых случаях делают сельскохозяйственные потребительские кредитные кооперативы единственным доступным для сельского жителя источником заёмных средств для организации и ведения предпринимательской деятельности. Динамика численности данных видов кооперативов представлена в табл. 4.

Таблица 4

Динамика численности сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов в Российской Федерации в 1996–2012 гг., единиц

	Год								
	1996	2001	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Численность СПКК	8	196	511	786	1150	1778	1912	1772	1847

Как видно из табл. 4, развитие сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов в Российской Федерации сильно активизировалось, начиная с 2006 г. Это объясняется тем фактом, что сначала СПКК формировались преимущественно за счёт собственных финансовых ресурсов. Условия их деятельности значительно изменились с началом реализации Приоритетного национального проекта «Развитие АПК». В ходе реализации данного проекта СПКК получили доступ к кредитам ОАО «Россельхозбанк», который предоставил ряду кооперативов значительные средства в качестве взноса ассоциированного члена. К примеру, за 2006–2009 гг. эта сумма составила порядка 710 млн руб. В настоящее время непосредственной финансово-экономической поддержки на федеральном уровне СПКК не получают, что и объясняет их неравномерное скачкообразное развитие.

Выводы

Таким образом, кооперативное движение в аграрной сфере страны развивается медленно и противоречиво. Развитию кооперативных основ во многом препятствует недостаточность и неэффективность государственной поддержки и государственного регулирования сельскохозяйственной кооперации, отсутствие адекватных финансово-экономических условий для создания и развития кооперативов, недостаток понимания и навыков хозяйственного самоуправления на демократических кооперативных началах, кооперативная неграмотность населения, недостаточная пропаганда идей и принципов кооперации и др. Положение осложняется также нерешенностью ряда кардинальных проблем дальнейшего развития рыночной экономики, принципы построения которой являются непременным условием развития сельскохозяйственной кооперации.

Перспективными направлениями по стабилизации и развитию сельскохозяйственных кооперативов должны стать:

– совершенствование мер государственной поддержки сельских кооперативов, включая поддержку кооперативов через предоставление земель, государственных гарантий, налоговых преференций;

– модернизация материально-технической базы действующих кооперативов;

– поддержка мероприятий экономически значимых региональных программ по развитию кооперации и логистических центров;

– развитие федерального союза сельскохозяйственной кооперации;

– широкая популизация и распространение идей сельскохозяйственной кооперации среди населения.

Указанные и другие направления должны носить комплексный характер, иметь

четкие целевые ориентиры, увязанные с конкретными сроками, этапами и возможными ресурсами для их достижения, сочетать федеральные и региональные подходы в рамках единой системы.

Список литературы

1. Бруцкус Б.Д. Аграрный вопрос и аграрная политика. – СПб.: Право, 1922. – 234 с.

2. Мартынов В.Д. Фермерская кооперация в системе АПК Скандинавских стран и Финляндии. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1988. – 55 с.

3. Матусевич В. Фермерство и сельскохозяйственная кооперация в США. – М.: Знание, 1991. – 48 с.

4. Серова Е.В. Сельскохозяйственная кооперация в СССР. – М.: Агропрмиздат, 1991. – 160 с.

5. Югай Г.А. Средний путь России и евразийство // www.politology.vuzlib.org/book_o165_page_2.htm (дата обращения: 13.03.13).

6. Чаянов А.В. Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации. – М.: Наука, 1991. – 456 с.

References

1. Brutskus B.D. The Agrarian Question and Agricultural Policy. St. Petersburg, Law, 1922. 234 p.

2. Martynov V.D. Farmer cooperatives in the agricultural system of the Scandinavian countries and Finland. Moscow, VNIITEIagroprom, 1988. 55 p.

3. Matusevich B. Farming and agricultural co-operatives in the U.S. Moscow, Knowledge, 1991. 48 p.

4. Serova E.V. Agricultural cooperation in the USSR. Moscow, Agroprmizdat, 1991. 160 p.

5. Yugay G.A. Middle way of Russia and Eurasian / www.politology.vuzlib.org/book_o165_page_2.htm accessed 5 February 2011). (accessed 13 March 2013).

6. Chayanov A.V. The main ideas and forms of agricultural cooperatives. Moscow, Nauka, 1991. 456 p.

Рецензенты:

Полушкина Т.М., д.э.н., доцент, профессор кафедры экономики кооперации и предпринимательства Саранского кооперативного института (филиал) АНО ВПО Центрсоюза РФ «Российский университет кооперации», г. Саранск;

Имяреков С.М., д.э.н., доцент, профессор кафедры мировой экономики и менеджмента Саранского кооперативного института (филиал) АНО ВПО Центрсоюза РФ «Российский университет кооперации», г. Саранск.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 519.68

СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АУТСОРСИНГА ИТ-ИНФРАСТРУКТУР В СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ УСЛОВИЯХ

Моисеев В.В., Булакина О.Н., Булакина Е.Н.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: elenagb09@mail.ru

В статье представлено описание разработки в сфере информационных технологий, ИТ-инфраструктур российских предприятий. Произведен сравнительный анализ зарубежных методологий ITIL, MOF, COBIT, предлагающих инструменты для построения системы, способной обеспечить решение узконаправленных ИТ-проблем. Определены сферы применения данных методологий на российских предприятиях. Разделены уровни компетенций системных методологий. Качественное функционирование программно-аппаратных комплексов в составе ИТ-инфраструктур предприятия является важной задачей, от решения которой зависит конкурентное развитие предприятия на рынке. Изменение отношения к ИТ-инфраструктуре предприятия с актива на сервис позволяет сделать ИТ-подразделение максимально соответствующим требованиям предприятия. Как следствие, обеспечить эффективность вкладываемых в ИТ инвестиций. Проведено исследование влияния аутсорсинга на бизнес-процессы предприятия. Отмечено, что важными факторами при работе с аутсорсингом являются контроль информационной безопасности предприятия, определение программно-аппаратного комплекса управления, контроль качества работ. Также проведено исследование подходов по организации управления рабочей средой предприятия. Исследованы схемы организации и сферы их применения. Рассмотрены показатели стоимости владения системой и окупаемости инвестиций при различных схемах построения ИТ-систем. Обоснована приоритетность применения комплексного, централизованного управления рабочей средой.

Ключевые слова: инфраструктура, методология, надежность, управление, компетенции, аутсорсинг, исследование, анализ, эффективность, приоритетность , программно-аппаратный комплекс

MONITORING METHODS AND IT-OUTSORSING SYSTEMS RESEARCHING IN MODERN RUSSIA

Moiseev V.V., Bulakina O.N., Bulakina E.N.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail:elenagb09@mail.ru

The paper describes the development of information technology and IT infrastructure of Russian enterprises. A comparative analysis of foreign methodologies ITIL, MOF, COBIT, offering tools to build systems that can provide solutions to narrowly focused IT problems. Define the scope of application of these methodologies in Russian enterprises. Divided by the level of competence of a systematic methodology. Qualitative functioning of software and hardware systems in the IT infrastructure is important, the solution of which depends on the competitive development of the company in the market. Changing attitudes to IT infrastructure company with an asset to the service allows you to make the IT department as the relevant requirements of the enterprise. As a consequence, to ensure the effectiveness invested in IT investment. Studied the effect of outsourcing business processes. It is noted that an important factor when dealing with outsourcing are: the control of security companies, the definition of hardware and software management, quality control work. Also, a study of approaches for the management of the working environment of the enterprise. Studied organization schemes and their scope. Considered indicators of the cost of ownership and return on investment for each scheme building IT-sistem. Justified priority of an integrated, centralized management of the work environment.

Keywords: infrastructure, methodology, reliability, management, competencies, outsourcing, research, analysis, performance, priority, hardware and software system

На сегодняшний день в большинстве предприятий информационные технологии (ИТ) воспринимаются как управление ИТ-инфраструктурой предприятия. Такой ИТ-отдел, подразделение поддерживает программно-аппаратный комплекс в работоспособном состоянии, отвечая лишь за техническую составляющую обеспечения функционирования бизнес-процессов. В свою очередь результаты деятельности по автоматизации производственных процессов на предприятии должны отвечать требованиям, поставленным вначале автоматизации: повышение производительности труда, оптимизация процессов управления, улучшение качества продукции, соответствие новым требованиям.

Основной целью работы является исследование методологий, повышающих надёжность функционирования информационных систем предприятия; разработка методологических подходов по управлению комплексной, централизованной ИТ-инфраструктурой предприятия; рассмотрение возможности применения аутсорсинга для решения ИТ-задач.

Процесс автоматизации может иметь различную степень «зрелости»: от хаотичной до проводимой в соответствие с передовым опытом мировых технологий. Влияние качества данного процесса на конечный результат является неоспоримым. При внедрении программного комплекса, отвечающего требованиям предприятия,

в результате достигаются желаемые показатели качества. При хаотичном внедрении, пусть даже самого лучшего программного комплекса, возможна масса ошибок, допущенных на этапах внедрения. В результате такого изменения возможно ухудшение полученных показателей качества по сравнению с первоначальными показателями.

Существует ряд подходов оценки показателей качества программных изделий, таких как оценка по внутренним, внешним показателям качества и смешанный подход [2]. Действительно, важно при выборе средства автоматизации руководствоваться инструментами анализа программ. Важнейшим фактором для получения положительных результатов деятельности по автоматизации является применение системного подхода всей работы в целом. Существуют различные методологии, описывающие инструменты для достижения поставленных целей бизнеса при высоком уровне надёжности информационной системы. Наиболее распространёнными стали британская библиотека IT Infrastructure Library (ITIL), COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology («Задачи информационных и смежных технологий»), методологическая модель Microsoft Operation Framework (MOF). На сегодняшний день большинство предприятий в нашей стране используют стандарты для организации работы информационных отделов. Существует ряд стандартов, применяемых к обслуживанию техники, таких как стандарт ISO 18322 (в России ГОСТ 18322), к управлению качеством ISO 9004–2010, к созданию автоматизированных систем ГОСТ 34.601–90 к процессам жизненного цикла программных средств ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010 и другие [3, 6].

Информационные технологии в настоящее время развиваются высокими темпами. Это относится как к улучшающейся элементной базе, как следствие, растущим вычислительным мощностям; к совершенствованию системного и прикладного программного обеспечения; внедрению технологий мейнфреймов в настольные персональные компьютеры (например, многопоточность, виртуализация); к расширяющейся глобальной сети интернет, которая становится доступной всё большей части населения мира; возврат к широкому применению терминальных рабочих станций. Развитие информационных технологий предоставляет растущие возможности для деловых отношений. Применение передовых технологий даёт конкурентное преимущество предприятию только при условии наиболее эффективного внедрения этих технологий.

Соответствие стандартам считается одним из условий, необходимых для подтверждения высокого качества производимых товаров или услуг. Одним из ярких примеров является достижение мировой известности за счёт высокого качества компанией «Тойота» в результате применения практик «Кайдзен», также известных как «бережливое производство». В настоящее время многие мировые компании приняли опыт «бережливого производства» и тем самым достигли выдающихся результатов. Следует отметить, что за последние 10 лет многие отечественные компании внедрили или сделали первые шаги к внедрению «бережливого производства» и уже смогли оценить результаты. К этим компаниям относятся как крупные: ОАО «Сбербанк России», КАМАЗ, Группа «ГАЗ», РУСАЛ, так и мелкие: филиал ОАО «МРСК Сибири» – «Хакасэнерго», «Черногорская мебельная фабрика» и др.

Следует отметить, что применение мировых практик и методологий не может идти в разрез со стандартами, которым необходимо соответствовать предприятию. Сравнение различных походов к организации информационной структуры предприятия со стандартами качества требует изменения взгляда на ИТ, а именно рассмотрение ИТ-службы не как предоставляемую услугу, а как подразделение предприятия, использующее ИТ-активы. Таким образом, целью ИТ-службы будет обеспечение работы ИТ-активов, ремонтные, регламентные работы, устранение аварийных ситуаций. Действительно, чаще всего используются модули Service Desk и конфигурационная база для учёты техники из системы ITIL. Следует отметить, что в данном случае эти модули применяются для организации работы по стандарту ISO 18322, где основное внимание уделяется устранению сбоев и учёту техники [5]. Подход, ориентированный на обслуживание и ремонт ИТ-активов, применяется в большинстве предприятий, государственных и муниципальных учреждений. Что же касается подходов ITIL и MOF, то эти подходы имеют фундаментальные отличия от используемых у нас ГОСТов (рис. 1).

В чем-то эти подходы схожи, в чем-то имеют серьёзные отличия. Следует отметить, что ITIL построен так, чтобы его можно было использовать вне зависимости от применяемой в конкретном случае технологии или системы [9]. В результате этого ITIL сосредоточена на структуре управления, позволяющей успешно работать ИТ на предприятии вне зависимости от применяемых технологий. В свою очередь

MOF построен для успешной работы на базе платформы Microsoft, при этом считается, что MOF может применяться для использования с другими программными платформами.

ITIL использует процессный подход, описывая большинство компонентов как процессы и функции [7]. Процессы характеризуются измеримостью, определённым результатом, ориентацией на потребителя, триггером (рис. 2).

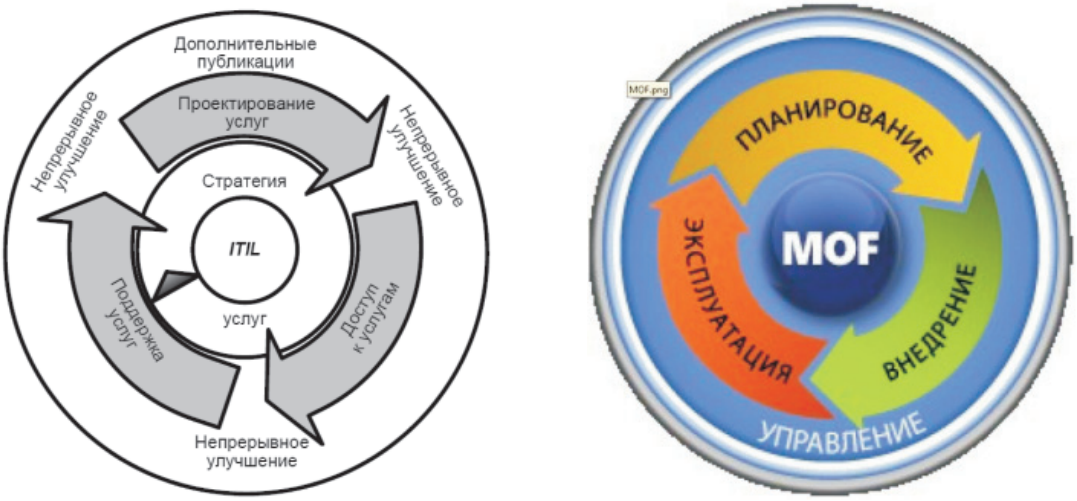


Рис. 1. Жизненный цикл информационной системы ITIL(слева), системы MOF (справа)

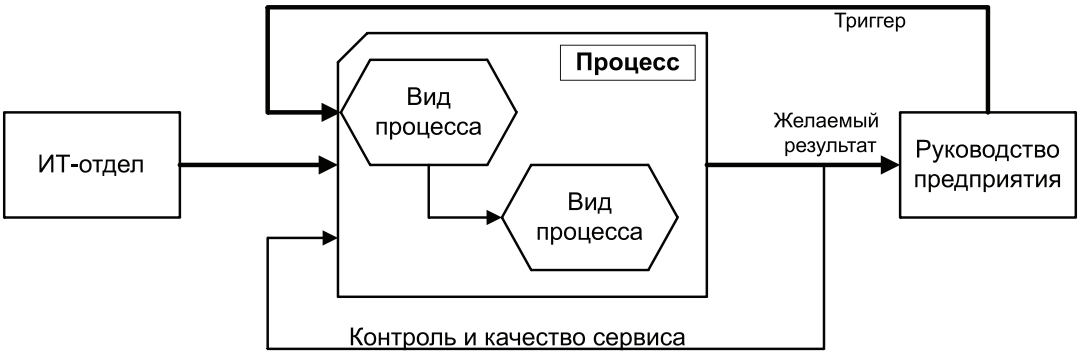


Рис. 2. Описания процесса в системе ITIL

Процессное управление ИТ-инфраструктурой предприятия имеет ряд преимуществ. Так, при определении видов деятельности, входов, ожидаемых результатов, норм и требований можно повысить результативность, рациональность работы, получить инструменты управления качеством. Таким образом, методологии ITIL и MOF могут применяться для управления процессами и управления качеством информационных процессов не только на зарубежных, но и на отечественных предприятиях подобного типа. Такие методологии дают понимание, что такое сервис, как построить функционирование сервиса: умение выстраивания процессов, грамотное определение сервисной модели, обучение и обеспечение взаимозаменяемости персонала и так далее.

Здесь следует перейти к понятию аутсорсинга. Как ИТ-подразделение предприятия, так и внешний сервис-провайдер могут быть рассмотрены с точки зрения аутсорсинга. Ввиду того, что ИТ-подразделения предприятий находятся в рамках многих ограничений: бюджетных, человеческих, управленческих и других, что усложняет внедрение передовых технологий, становится крайне трудной задачей. В такой ситуации следует привлекать внешнего сервис-провайдера, имеющего в своём продуктовом портфеле необходимые технологии, которые используются для множества клиентов. В таком случае внедрение технологии силами сервис-провайдера для отдельно взятой задачи предприятия является дешевым, по сравнению с внедрением собственными силами. В современных российских условиях при выборе в пользу аутсорсинга следует иметь в виду ряд особенностей, которые нужно учесть при построении модели работы с аутсорсером:

возможный риск нарушения сохранности имущества, безопасности и утечки информации; недостаточность рычагов управляющего взаимодействия; возможное несоответствие квалификации персонала [1].

Но как организация будет управлять своими рисками и обеспечивать безопасность информационных ресурсов, от которых она зависима? Как организация может стать уверенной в том, что информационная структура достигает поставленных целей и поддерживает развитие предприятия? На эти вопросы отвечает COBIT – пакет открытых документов, около 40 международных и национальных стандартов и руководств в области управления ИТ, аудита и ИТ-безопасности [8].

В COBIT делается акцент на том, что требуется для достижения адекватного управления и контроля в сфере ИТ на отработанном уровне. COBIT связан с другими, более детальными стандартами в сфере ИТ. Методология COBIT действует в качестве интегратора узконаправленных входящих материалов, суммируя ключевые цели в рамках единой методологии которая, в свою очередь, увязана с управлением и направленностью предприятия.

Рассмотрим подходы, широко используемые в зарубежной практике, которые с развитием широкополосных сетей передачи данных стали применяться и в России. Главной тенденцией, позволяющей повысить эффективность работы предприятия, стало смещение внимания с управления парком устройств на управление рабочей средой. Это решает проблемы постоянных модернизаций, обновлений аппаратной и программной частей. Есть множество технологий, обеспечивающих централизованное управление рабочей средой. Их основное отличие в соотношении локальных и удаленных компонентов используемой архитектуры (рис. 3).

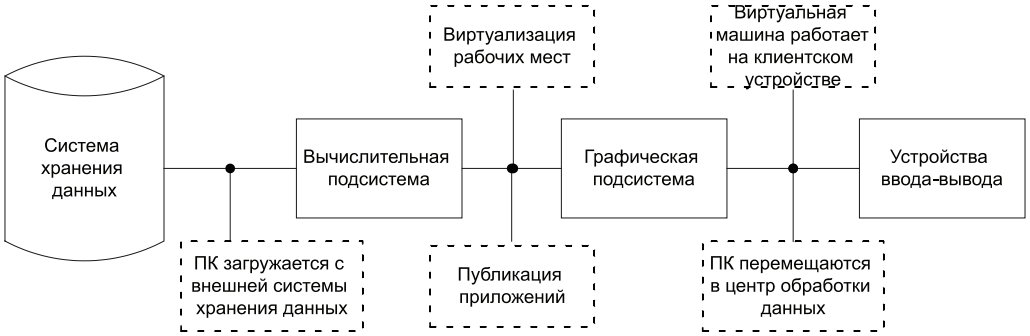


Рис. 3. Блок-схема централизованного управления ИТ-инфраструктурой

В сущности различия в технологиях удаленного доступа состоят в том, какую часть клиентской среды мы переносим в центр обработки данных. Рассмотрим основные подходы:

1. ПК загружается с внешней системы хранения данных. В данном случае осуществляется доставка образа операционной системы из центра обработки данных.

2. Виртуализация рабочих мест. В центр обработки данных выносится не только всё, что касается хранения данных, но и вычислительный ресурс.

3. Публикация приложений. Все приложения выполняются в центре обработки данных. На клиентское устройство осуществляется доставка изображений, то есть клиентское устройство выполняет роль терминального устройства.

4. ПК перемещается в центр обработки данных. В этом случае на стороне сотрудника остаётся дисплей и устройство ввода-вывода, которое не является компьютером.

5. Виртуальная машина работает на клиентском устройстве. Этот подход позволяет выполнять задачи сотрудника на его персональном компьютере в изолированной виртуальной среде без подключения к центру обработки данных.

Следует отметить, что сложно назвать любое из вышеперечисленных решений универсальным. В зависимости от требований, предъявляемых к инфраструктуре рабочей среды, возможно применение того или иного подхода либо их комбинаций. Также следует обратить внимание на способы контроля износа оборудования, что, несомненно, снижает надёжность ИТ-систем (рис. 4).

Рассмотрим подходы, обеспечивающие гибкость при организации рабочей среды. Для пользователя, которому необходимо обеспечить мобильность, при использовании классического набора приложений наиболее подходящим решением является виртуализация ПК. В случае, если необходимо обеспечить большую вычислительную мощность, централизованную защиту данных, применяется подход, при котором ПК загружается с внешней системы хранения данных. В тех случаях, когда требуется много вычисли-

тельных ресурсов, например, графические станции, применим способ перемещения ПК в центр обработки данных. Это позволит оптимизировать управление системами электропитания и охлаждения, а также улучшить эргономику рабочего пространства. В случае выполнения специализированных приложений на мобильных компьютерах оптимальным может быть подход выполнения виртуальной машины на ПК [4].

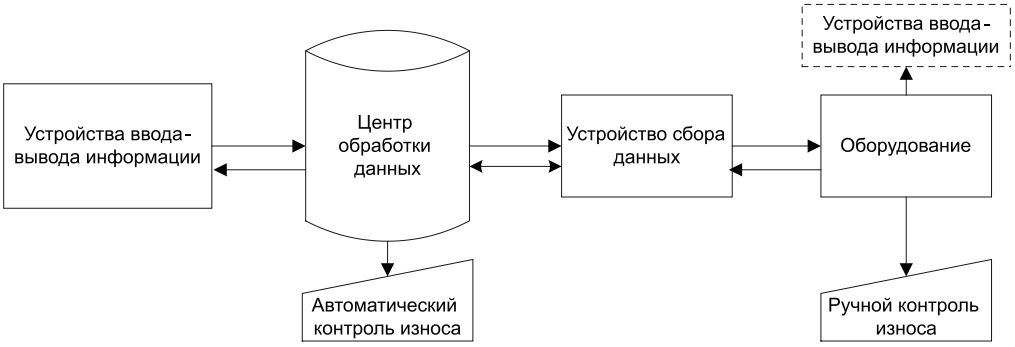


Рис. 4. Контроль износа оборудования

При выборе ИТ-инфраструктуры важным фактором является стоимость владения системой в целом. Методика расчета стоимости владения определяет прямые и косвенные затраты предприятия, что позволяет определить, насколько эффективна система. К прямым затратам относятся: стоимость программного обеспечения, приобретение оборудования, заработная плата сотрудников, оплата услуг внедрения и прочие. К косвенным затратам относятся затраты на устранение сбоев и проблем работы комплекса информационных систем: потери рабочего времени из-за простоев, затраты на обучение, восстановление после замен и ремонта, которые не всегда возможно предугадать. Расчет стоимости владения определяет большинство реальных затрат, связанных с функционированием системы (рис. 5).

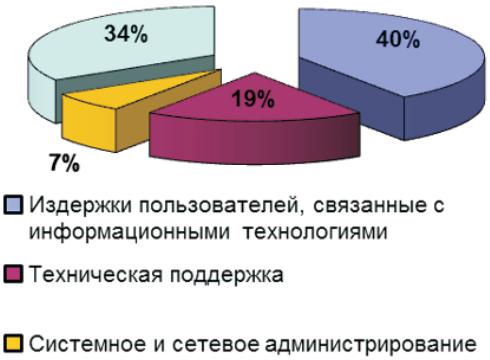


Рис. 5. Прямые и косвенные затраты

Вторым важным фактором при построении информационной системы является показатель окупаемости инвестиций, то есть отношение суммы прибыли или убытков к сумме инвестиций в информационную систему. При использовании подходов централизованного управления рабочей средой, основными факторами, влияющими на снижение стоимости информационной системы по сравнению с децентрализованной системой, являются: стоимость приобретения – цена персонального компьютера (ПК) с системным ПО, базовым пакетом гарантийного обслуживания; административные расходы – затраты на установку ПК, инсталляцию ПО, перенос данных и пользовательских настроек с компьютеров, подлежащих замене, а также затраты на технический персонал; затраты на внедрение системного и прикладного ПО (профильные информационные системы предприятия); затраты на гарантийное и послегарантийное обслуживание ПК – замена вышедших из строя или работающих с серьезными сбоями ПК в период и после действия гарантии.

Проведение расчета стоимости перевода, например, 300 рабочих мест с использованием подхода централизованного управления в виртуальную среду с заменой ПК на тонкие клиенты показывает значительные показатели экономии при расчете на 3 года (таблица).

Сокращение показателя стоимости владения системой в расчете на 3 года – 34%. Показатель окупаемости инвестиций – 52%. Срок окупаемости – 1 год и 11 месяцев. Следует отметить, что затраты на обслуживание информационной системы с применением тонких клиентов по сравнению с децентрализованной системой с применением ПК на 40% ниже в первый год и на 80% ниже во второй и третий годы. Также благодаря технологиям централизованного управления снижается риск хищения или потери конфиденциальной информации предприятия вместе с ПК сотрудников благодаря тому, что вся информация хранится в серверной подсистеме.

Экономическая эффективность централизованного подхода

Расходы за 3 года	Традиционная инфраструктура, руб.	Инфраструктура с применением подхода централизованного управления рабочей средой, руб.	Выгода, руб.
Аппаратное обеспечении рабочих мест	13 050 000,00	4 080 000,00	8970000,00
ПО для рабочих мест	1 350 000,00	2 187 000,00	-837 000,00
Серверная инфраструктура	0,00	3 198 000,00	-3198000,00
Экономическая эффективность внедрения	14 400 000,00	9 465 000,00	4935000,00

Стоит обратить внимание на то, что в последние 6 лет резко возросла стоимость электроэнергии для предприятий, она составляет от 3 до 5 рублей за кВт/ч, что становится очень заметным фактором при выборе информационной инфраструктуры. Разница в стоимости электроэнергии может достигать 3000–5000 рублей в год за одно рабочее место в зависимости от графика работы (по сравнению с централизованным подходом и использованием тонких клиентов).

Заключение

При выборе подхода для достижения гибкости в управлении рабочей средой следует проводить комплексную оценку стоящих перед нами задач. Только с учетом всех требований возможно достижение результата, который удовлетворит требованиям предприятия.

Качественное функционирование программно-аппаратных комплексов в составе ИТ-инфраструктур предприятия является важной задачей, от решения которой зависит конкурентное развитие предприятия на рынке. Изменения отношения к ИТ-инфраструктуре предприятия с актива на сервис позволяет сделать ИТ-подразделение максимально соответствующим требованиям предприятия. Как следствие, обеспечить эффективность вкладываемых в ИТ инвестиций.

В результате рассмотрения показателей стоимости владения системы с применением централизованного управления рабочей средой можно сделать вывод о необходимости тщательного планирования системы и поиска наиболее эффективных путей её развития. Подсчет стоимости системы в перспективе 3–5 лет оправдывает внедрение более дорогостоящих технологий управления рабочей средой предприятия.

Список литературы

1. Аутсорсинг [Электронный ресурс] // Режим доступа World Wide Web:URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Аутсорсинг (дата обращения 23.02.2013).

2. Антошина И.В. Основные тенденции оценивания качества программных средств. / И.В. Антошина, В.Г. Домрачев, И.В. Ретинская // Качество, Инновации, Образование. – 2004. – № 1.

3. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств [Электронный ресурс]: ГОСТ 12207-2010 // Федеральное агентство по техническому регулированию: официальный сайт. – Режим доступа World Wide Web. URL: http://www.gks.ru (дата обращения 14.12.2012).

4. Моисеев В.В., Кетов А.В., Лебедкин П.В. Исследование различных подходов при организации централизованного управления средой обработки данных // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: сб. тр. VII Всероссийской н-п конф. студентов, аспирантов и молодых учёных; Нац. иссл. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – С. 126–128.

5. Радаев А. ИТ-услуги: есть ли альтернатива ITIL? [Электронный ресурс] / Режим доступа World Wide Web. URL: http://www.iteam.ru/publications/it/section_91/article_3210/ (дата обращения 02.12.2012).

6. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 18322-78 // Федеральное агентство по техническому регулированию : официальный сайт. – Режим доступа World Wide Web. URL: http://www.gks.ru (дата обращения 10.12.2012).

7. Alison Cartlidge, Ashley Hanna. An Introductory Overview of ITIL v3. The UK Chapter of itSMF, 2007.

8. COBIT 4.1. пер. И.А. Вдовин. Аудит и контроль информационных систем, 2008.

9. Cross Reference ITIL® V3 and MOF 4.0, May 2009 [Электронный ресурс] / Режимдоступа World Wide Web. URL: http://microsoft.com/mof (дата обращения 01.12.2012).

References

1. Autsorsing.[E'lektronnyj resurs] // Rezhim dostupa World Wide Web:URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Autsorsing (data obrashheniya 23.02.2013).

2. Antoshina I.V. Osnovnye tendencii ocenivaniya kachestva programmnyx sredstv. [The basic trends in analyzing software quality] / I.V. Antoshina, V.G.Domrachev, I.V. Retinskaya // Quality, Innovations , Education. 2004. no. 1.

3. Information technology. System and software engineering. Software lifecycle processes GOST 12207-2010. Available at: http://www.gks.ru (Accessed: 14 December 2012).

4. Moiseev V.V., Ketov A.V., Lebedkin P.V. Researching of the basic approaches to the organization of the centralized management by computers and a working environment at the enterprise // Microsoft technologies in the theory and practice of programming: sbornik trudov VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyx uchyonyx; Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politexnicheskij universitet. Tomsk: TPU Publ, 2010. pp. 126–128.

5. Radaev A. IT-services: is there any way of ITIL? Available at: http://www.iteam.ru/publications/it/section_91/article_3210/ (Accessed: 2 December 2012).

6. Technical equipment maintenance. Terms and definitions GOST 18322-78 Available at: http://www.gks.ru (Accessed: 10 December 2012).

7. Alison Cartlidge, Ashley Hanna. An Introductory Overview of ITIL v3. The UK Chapter of itSMF, 2007.

8. COBIT 4.1. пер. I. Vdovin. Audit i kontrol' informacionnyx sistem [Audit and qualification of the IT-systems], 2008.

9. Cross Reference ITIL® V3 and MOF 4.0, May 2009 Available at: http://microsoft.com/mof (Accessed: 1 December 2012).

Рецензенты:

Селиванов В.М., д.т.н., профессор кафедры «Строительство» Хакасского технического института, филиала ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Абакан;

Нагрузова Л.П., д.т.н., академик, исполнительный директор ХРО РИА, г. Абакан.

Работа поступила в редакцию 10.04.2013.

УДК 339.138

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО КОНСАЛТИНГА КАК КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Роздольская И.В., Осадчая С.М., Ледовская М.Е.

АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», Белгород, e-mail: osad_star@inbox.ru

Указано на актуализацию проблемы формирования социально ориентированных установок хозяйствующих субъектов, а также происходит постепенное осознание факта конструктивности их социальной политики. Определено, что в современном мире все большее влияние на репутацию и имидж организации оказывает занимаемая ею социальная позиция. В современных условиях российской действительности получили развитие и активно используются управленческими консультантами социальные технологии. На наш взгляд, именно при помощи социальных технологий в виде социального брендинга, социальной рекламы, консалтинга и др. происходит созидание или, быть может, разрушение социальной среды. Социальный консалтинг играет важную роль в управлении основными сферами жизнедеятельности современного общества. Социальные аспекты консалтинга связаны с качественным преобразованием управления социальными организациями в соответствии с их основными целями и задачами. В практике консалтинговой деятельности, в контексте современных российских проблем социальный консалтинг, являясь культурно-исторически детерминированной социальной технологией, связан с качественным преобразованием управления социальными организациями в соответствии с их основными целями и задачами.

Ключевые слова: консалтинг, социальные технологии, социальный консалтинг

SOCIAL CONSULTING APPLICATION PRECTICE AS CULTURALLY AND HISTORICALLY DETERMINED SOCIAL TECHNOLOGY

Rosdolskaya I.V., Osadchaya S.M., Ledovskaya M.E.

Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Belgorod, e-mail: osad_star@inbox.ru

The paper stresses the actualization of the problem of businesses' socially oriented viewpoints formation problem with the gradual realization of the fact of their social policy constructiveness. The paper states that social position of a company in the modern world produces ever more influence on its reputation and image. In modern Russian conditions managerial consultants actively use social technologies. We believe that exactly with the help of social technologies in the form of social branding, social advertising, consulting etc. there occurs the development or maybe destruction of social environment. Social consulting plays an important role in the management of the main spheres of the activities of modern society. Social aspects of consulting are connected with qualitative transformation of social organizations' management in accordance with their main goals and objectives. In the practice of consulting activities, in the context of present Russian problems social consulting being a culturally and historically determined social technology is connected with the qualitative transformation of social organizations' management in accordance with their main goals and objectives.

Keywords: consulting, social technologies, social consulting

В современных условиях актуализируется проблема формирования социально ориентированных подходов хозяйствующих субъектов, а также происходит постепенное осознание факта конструктивности их социальной политики.

Мы разделяем позицию Логачева В.А. о том, что социальную ориентацию деловых организаций целесообразно рассматривать как необходимое следствие изменения институциональных характеристик современного менеджмента в неразрывной связи с новой ролью менеджмента в структурировании социокультурного пространства [2].

Как утверждают ученые, занимающиеся проблемами социальной направленности [2], постепенно происходит осознание того факта, что конструктивная социальная политика фирм – это инвестиции в персонал, в социальный потенциал производства, значимость которой для будущего развития и предприятия, и общества трудно переоценить.

Как показывает практика, на репутацию и имидж организаций значительное влияние оказывает занимаемая ими социальная позиция, реализующаяся в социальной стратегии.

Стратегическое развитие хозяйствующих субъектов во многом зависит от степени сформированности их социальной ответственности, которая лежит в основе механизма формирования социальной зрелости субъектов управления [5].

Именно развитие социальной ответственности в управленческой практике выступает критериальным показателем, наличие которого позволяет обеспечить социальное развитие организации.

В условиях современной действительности проблема социальной ответственности приобрела характер отдельного научного направления.

Рассматривая социальную ответственность бизнеса как комплексное, интегриро-

ванное понятие, следует отметить, что оно включает в себя три основных элемента:

– принципы социально ответственного поведения;

– процесс социальной восприимчивости;

– результаты поведения организации (рис. 1).

Рис. 1. Модель социальной ответственности бизнеса

Образец социально ориентированного развития на протяжении длительного исторического периода априори дает кооперативное движение.

Действуя в целях защиты интересов своих пайщиков потребительская кооперация как социально ориентированная система реализует политику адресной социальной помощи сельскому населению, направленную на сглаживание экстерналий глобализационного процесса.

Поскольку по своей природе потребительская кооперация максимально приближена к населению, эффективность деятельности по

реализации социальных задач напрямую зависит от того, насколько полно учитываются региональные и местные особенности хозяйствования: уровень доходов населения и покупательского спроса, структура сырьевой базы и трудовых ресурсов, производственный потенциал региона и прочие.

Потребительская кооперация способствует улучшению экономического и социального положения сельских жителей посредством их активного вовлечения в кооперативный бизнес, формирования различного рода интегрированных структур с участием индивидуальных и ассоциированных сельскохозяйственных товаропроизводителей, реализации социальной функции через расширение кооперативной деятельности посредством открытия новых видов кооперативов, создание рабочих мест и гарантирования минимального уровня доходов и др. [4].

Выступая как один из стабилизаторов рыночной экономики, потребительская кооперация поддерживает социальное равновесие в обществе.

Управленческая наука всесторонне обосновывает важность и необходимость применения управленческих технологий и возможности их качественного изменения за счет актуализации их социальной составляющей. Данное обстоятельство ведет к необходимости акцентирования внимания на специализацию и профессионализацию в этой области.

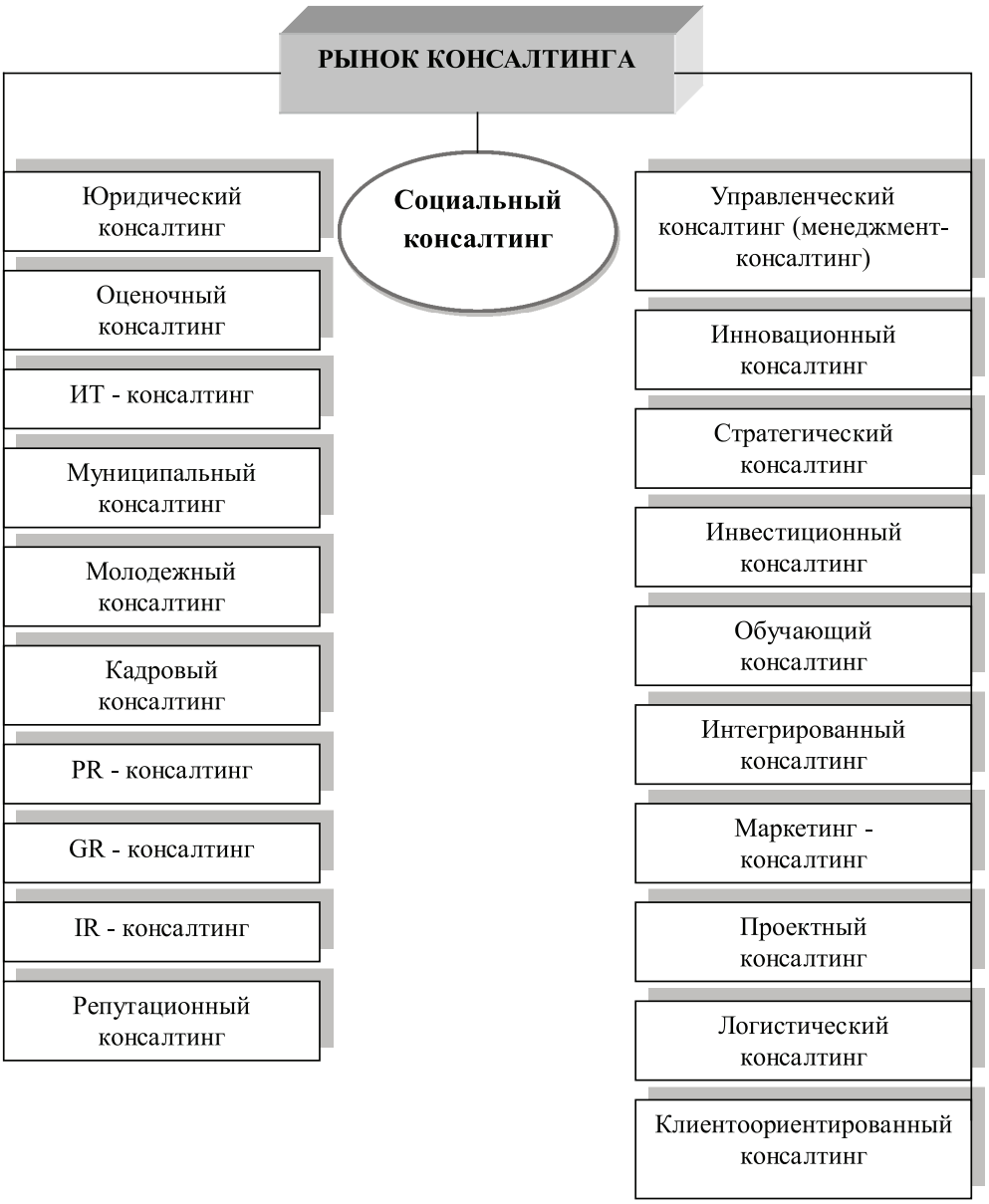


Рис. 2. Рынок консалтинговых услуг

Рис. 3. Основные виды консалтинговых услуг в области социального консалтинга

Важно отметить осознание практической значимости исследования корпоративной социальной ответственности, что во многом способствует активной консалтинговой деятельности.

Следует заметить, что руководитель не в состоянии охватить все стороны управленческого процесса и периодически вынужден обращаться за помощью к профессиональным консультантам в различных областях.

В отечественной теории и практике происходит становление консалтинга как теории, социальной технологии и профессионального сообщества [1].

Рынок консалтинга весьма разнообразен (рис. 2), а это придает оценке содержания современного консалтинга новое функционально-управленческое значение.

В условиях инновационно ориентированной российской действительности получили развитие и активно используются

консультантами социальные технологии, направленные на решение социальных проблем и поддержание стабильности социальных систем, управление, регулирование и планирование социальных процессов.

На наш взгляд, именно при помощи социальных технологий как нового и достаточно эффективного, а соответственно и востребованного инструмента в виде социального брендинга, социальной рекламы, социального консалтинга и др. происходят изменения в социальной среде.

Следует отметить, что исследованием и изучением социальных технологий занимались различные ученые, среди которых Антонюк Г., Дудченко В., Иванов В., Котляров И., Курбатов В., Макаревич В., Резник Ю., Поппер К., Фурдел С., Шепель В. и другие. С учетом подходов, изложенных в их трудах, можно утверждать о том, что разработка концепций социальных технологий способствует рассмотрению консалтинга как социальной технологии.

Под социальным консалтингом понимается услуга, которая может оказываться юридическим и/или физическим лицам, основной целью которой является организация консультирования на основе модели социального партнерства. Следует заметить, что данная услуга осуществляется в рамках Конституции РФ (статья 7), согласно которой политика российской государственности направлена на создание условий, обеспечивающих достойные качественные условия жизни человека и его свободное развитие. Данное обстоятельство подчеркивает социальную направленность российской государственности. Важно подчеркнуть, что термин «социальный консалтинг» зарегистрирован Экспертно-аналитической и информационно-рейтинговой компанией «ЮНИПРАВЭКС».

Социальный консалтинг играет важную роль в управлении основными сферами жизнедеятельности современного общества, реализуясь через следующие основные виды (рис. 3).

Таким образом, с учетом вышеизложенного можно с уверенностью утверждать, что в условиях современной реальности социальный консалтинг как один из видов в практике консалтинговой деятельности, являясь культурно-исторически детерминированной социальной технологией, связан с качественным преобразованием управления социально ориентированных организаций в соответствии с их социальными целями и задачами.

Список литературы

1. Кулапина Г. Консалтинговые услуги как механизм антикризисного управления // Проблемы теории и практики управления. – 2009. – № 12.

2. Логачев В.А. Тенденции и условия процесса институализации социальных функций современного российского менеджмента: диссертация кандидата социологических наук: 22.00.04. – Волгоград, 2006. – 136 с.

3. Роздольская И.В., Ледовская М.Е. Методические основы управления развитием социального потенциала организаций потребительской кооперации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2009. – № 1. – С. 26–33.

4. Роздольская И.В., Осадчая С.М., Мозговая Ю.А. Социальная ответственность организаций: проблемы формирования, области реализации, проектная направленность: монография. – Курск: Изд-во «Деловая полиграфия», 2012. – 223 с.

5. Социальная политика бизнеса в российских регионах: Сб. науч. тр. // РАН. ИНИОН. Центр науч-информ. исслед. глобал. и регионал. пробл. – М., 2005.

References

1. Kulapina G. Konsaltingovye uslugi kak mehanizm antikrizisnogo upravlenija // Problemy teorii i praktiki upravlenija, no. 12, 2009.

2. Logachev V.A. Tendencii i uslovija processa institualizacii social'nyh funkcij sovre-mennogo rossijskogo menedzhmenta: dissertacija kandidata sociologicheskih nauk: 22.00.04. – Volgograd, 2006. 136p.

3. Rozdol'skaja I.V., Ledovskaja M.E. Metodicheskie osnovy upravlenija razvitiem social'nogo potenciala organizacij potrebitel'skoj kooperacii // Vestnik Belgorodskogo universiteta koope-racii, jekonomiki i prava. 2009. no. 1, pp. 26–33.

4. Rozdol'skaja I.V., Osadchaja S.M., Mozgovaja Ju.A. Social'naja otvetstvennost' organizacij: problemy formirovanija, oblasti realizacii, proektnaja napravlennost': Monografija: Kursk: Izda-tel'stvo «Delovaja poligrafija», 2012. 223 p.

5. Social'naja politika biznesa v rossijskih regionah: Sb. nauch. tr./ RAN. INION. Centr nauch-inform. issled. global. i regional. probl. M., 2005.

Рецензенты:

Снитко Л.Т., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономики Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород;

Макринова Е.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой сервиса и туризма Белгородского университета кооперации, экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 657.6

СИСТЕМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО УЧЕТА: ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ

Хахонова И.И., Хахонова Н.Н.

Южно-российский институт (филиал) академии народного хозяйства и государственной службы, Ростов-на-Дону, e-mail: umc@rseu.ru

Стратегический менеджмент является новым направлением в управленческой практике российских организаций. В связи с этим стратегический учет как информационная база принятия стратегических решений также стал новой и прогрессивной системой в российской учетной теории и практике. Стратегический учет не регламентируется государством. Его организация, определение форм и методов ведения должны определяться организацией самостоятельно, исходя из приоритетных управленческих целей по достижению стратегической устойчивости фирмы. Понятие стратегического учета, его методология и методика в настоящее время находятся в стадии активной разработки. В статье приводится авторское понимание стратегического учета и его функций, принципов организации и функционирования. Особое внимание уделено этапам формирования системы стратегического учета в коммерческой организации и их характеристике.

Ключевые слова: стратегия фирмы, стратегическое управление, стратегический учет, информационное обеспечение, миссия

SYSTEM OF THE STRATEGIC ACCOUNT: FORMATION AND DEVELOPMENT

Khakhonova I.I., Khakhonova N.N.

South Russian Institute (afiliate) of Academy of national economy and administrative service, Rostov-on-Don, e-mail: umc@rseu.ru

Strategic management is a new direction in the management practices of Russian companies. In connection with this strategic account, as an information base for making strategic decisions, has also become a new and progressive system in the Russian accounting theory and practice. Strategic accounting is not regulated by the state. His organization, the definition of forms and methods of the organization must be determined independently on the basis of the priority management objectives to achieve strategic stability of the company. The concept of strategic accounting, its methodology and techniques are currently under active development. The paper presents the author's understanding of accounting and its strategic functions, principles of organization and functioning. Particular attention is paid to the stages of formation of a strategic accounting, trade organizations and their characteristics.

Keywords: strategy of the company, strategic management, strategic account, data ware, mission

Переход экономики страны на рыночные отношения требует эффективной организации стратегического управления на предприятии, что определяет актуальность становления и развития стратегического управленческого учета в отечественной учетной практике, его признание как самостоятельного вида экономической деятельности хозяйствующих субъектов.

Стратегический менеджмент характеризуется как последовательный стиль руководства, состоящий в непрерывном процессе анализа, планирования и контроля. В связи с этим принятие надежных стратегических решений требует большого объема разнообразной информации. При этом следует учесть, что системы информационного обеспечения принятия решения усложняются, и это связано с тем, что стратегическое планирование используется на разных уровнях организации. В целом стратегический учет может быть охарактеризован как направление управленческого учета, в рамках которого формируется информационное обеспечение принятия стратегических управленческих решений.

Стратегическому управлению, как и всем системам, присущи свои принципы. На наш взгляд, заслуживают внимания следующие основные принципы стратегического управления:

- принцип научно-аналитического предвидения и разработки стратегии. Данный принцип указывает на то, что для разработки эффективной стратегии недостаточно пожеланий руководства хозяйствующего субъекта. Необходим анализ деятельности организации в прошлом, ситуации в отрасли её деятельности и динамики изменения этих показателей;
- принцип учета и согласования внешних и внутренних факторов развития организации. Данный принцип говорит о том, что стратегические решения будут эффективными только в том случае, если они разрабатывались с учетом внешних и внутренних факторов, влияющих на деятельность организации;
- принцип соответствия стратегии и тактики управления организации. Этот принцип указывает на необходимость и выверенной стратегии, и эффективной тактики. Успех возможен только в одном случае – тактика организации соответствует её стратегии, а формирование стратегии учитывает возможности решения тактических задач;
- принцип приоритетности человеческого фактора. Стратегия и тактика должна

разрабатываться так, чтобы персонал был способен воспринять их, как руководство к действию. Кроме того, персонал должен обладать соответствующими профессиональными качествами и навыками для реализации стратегических решений;

● принцип определенности стратегии и организации стратегического учета и контроля. Этот принцип требует обеспечения четкости поставленных стратегических задач. Необходимо, чтобы стратегия имела конкретную формулировку и понималась однозначно. Кроме того, обязательно соблюдение принципа обратной связи, что невозможно без эффективно организованного учета и контроля принятых решений;

● принцип соответствия стратегии организации имеющимся ресурсам. В процессе разработки стратегических решений нужно обеспечить хотя бы приблизительный размер располагаемых ресурсов для реализации этих решений. Данный принцип реализуется через систему стратегического учета.

● принцип соответствия стратегии организации имеющимся технологиям. Для грамотного вовлечения имеющихся ресурсов в процесс реализации стратегических решений необходимы умения, навыки и знания – двумя словами, технология действий.

Деятельность современных российских организаций различается как по сферам деятельности, так и по целям, к которым стремятся организации, исходя из располагаемых ресурсов, используемых технологий и уровня развития менеджмента. Теоретический и практический интерес к стратегическому менеджменту возрастает, так как в современных условиях российской экономики эта управленческая технология позволяет определить ориентиры будущего позиционирования организации и своевременно моделировать план действий для достижения наилучшего результата.

Стратегический менеджмент характеризуется как последовательный стиль руководства, состоящий в непрерывном процессе анализа, планирования и контроля. В связи с этим принятие надежных стратегических решений требует большого объема разнообразной информации. При этом следует учесть, что системы информационного обеспечения принятия решения усложняются, и это связано с тем, что стратегическое планирование используется на разных уровнях организации. Полезная функция управленческого учета в рамках стратегического менеджмента состоит в том, чтобы в рамках отведенного времени доставлять всю необходимую информацию принимающим решения подразделениям различного уровня.

В России стратегический учет до сих пор не получил должного развития. В.Э. Керимов отмечает, что в отечественной научной и учебной литературе практически отсутствуют публикации в области стратегического учета [1, с. 3]. Н.М. Блаженкова справедливо считает, что состояние стратегического учета на отечественных предприятиях находится в стадии зарождения и на практике понимается в узком смысле, приравниваясь к основным аспектам функционирования традиционного управленческого учета [2, с. 66].

В свете вышеизложенного можно сделать вывод о том, что изучение проблемы развития стратегического учета в управленческой практике российских организаций является весьма актуальным направлением исследования, так как позволит внести дополнительный вклад в рост научной и практической популяризации стратегического учета как базы функционирования системы стратегического управления в России.

Проблемы стратегического учета нашли свое отражение в трудах отечественных ученых – экономистов И.В. Алексеевой, О.В. Алексеевой, И.Н. Богатой, И.Б. Гуркова, В.Э. Керимова, О.Е. Николаевой, Р.А. Фатхутдинова и др. В зарубежной научной мысли исследованию стратегического управления и учета посвящены работы И. Ансоффа, Б. Райана, К. Уорда, Д. Хасби, А. Чандлера и др.

Перед тем как определить сущность стратегического учета, следует обратиться к различным источникам для понимания ключевого термина этого словосочетания – «стратегия». Изначально слово «стратегия» имеет военное происхождение и в переводе с древнегреческого означает «искусство ведения войны». Безусловно, и в наше время можно говорить, что стратегия организации – это «война» с конкурентами за рынки сбыта, покупателей и вообще за место в экономической системе. Однако более уместным будет дать определение термина «стратегия» согласно словарю современной экономической науки. Итак, стратегия (в исследовании операций) – способ использования средств и ресурсов, направленный на достижение цели операции. Стратегия бизнеса (фирмы, предприятия) – согласованная совокупность решений, оказывающих определяющее воздействие на деятельность фирмы (предприятия) и имеющих долгосрочные и труднообратимые последствия [3, с. 349].

Анализ мнений отечественных и зарубежных экономистов о сущности понятия «стратегия» детально рассмотрено И.В. Зенкиной в статье «Учетно-аналитиче-

ское обеспечение стратегического управления коммерческой организации» [4, с. 290]. По итогам анализа автор делает вывод, что в настоящее время наблюдается многообразие подходов к трактовке понятия «стратегия» и отсутствует общепризнанное определение этого термина.

В ходе эволюционного развития информационной среды стратегических решений возникает качественно новая система стратегического учета.

Исторически стратегический учет, как известно, возник на базе управленческого учета. В практике российских организаций управленческий учет довольно давно используется в качестве самостоятельной подсистемы учета, чего нельзя сказать о стратегическом учете. Свое развитие в нашей стране стратегический учет как результат эволюции управленческого учета начал совсем недавно и по сей день рассматривается как прогрессивная управленческая технология.

Сущностью стратегического учета является информационное обеспечение стратегического менеджмента и, в частности, стратегически ориентированных управленческих решений. В данном случае справедливо полагать, что стратегический учет не является принципиально новым направлением учетной практики, а представляет собой более совершенную модель развития управленческого учета, ориентированную на будущее.

В современной экономической литературе стратегический менеджмент в прикладном аспекте рассматривается как деятельность по постановке целей и формулировке задач организации, а также по поддержанию взаимоотношений между хозяйствующими субъектами и внешней средой, которая позволяет добиться своих целей, исходя из внутренних возможностей. Стратегический учет, в свою очередь, является незаменимой частью стратегического управления и играет роль информационной основы дальнейшего построения этой системы.

На основании анализа работ целого ряда авторов (Thomson & Strickland, 1987; Ward, 1999; Drury, 2000; Scarlett & Wilks, 2001) можно сделать вывод, что стратегический управленческий учет выполняет три наиболее характерные функции:

- стратегический управленческий учет поддерживает процесс принятия решений;
- стратегический управленческий учет является системой для обеспечения сотрудников предприятия информацией;
- стратегический управленческий учет – это технология, которая позволяет изменить пути предоставления информации, если существующие методы ее получения не соответствуют потребностям предприятия.

Стратегический учет не регламентируется государством. Его организация, определение форм и методов ведения должны определяться организацией самостоятельно, исходя из приоритетных управленческих целей по достижению стратегической устойчивости фирмы. Поэтому важным моментом при построении системы стратегического управленческого учета является организационный момент. Как отмечают Л.Н. Кузнецова и Л.О. Ивашиненко: «…При постановке стратегического управленческого учета целесообразно использовать стандартизацию деятельности коммерческой организации, предполагающую разработку организационно-распорядительных документов различных уровней» [6, с. 73]. При кажущейся новизне предложенного плана действий это уже проверенный и надежный способ. Предложенные авторами регламентирующие документы могут стать действительно эффективным помощником при постановке стратегического учета в организации. Так, например, предложено разработать Положение об учетной политике для целей стратегического управленческого учета. Из практики бухгалтерского финансового учета известно, что такого рода документ является весьма действенным инструментом при организации бухгалтерского учета. Целесообразно предположить, что в области стратегического учета он будет аналогично эффективным.

Построение системы стратегического учета намного эффективнее, если оно базируется на четком понимании миссии организации и её стратегических целей. К. Уорд пишет: «…Заявление о миссии должно отражать специфическую роль, которую организация планирует исполнять в обществе в долгосрочной перспективе, и которой ограничивается деятельность организации, т.е. это заявление преднамеренно исключает все другие виды деятельности» [7, с. 23]. Таким образом, заявление о миссии указывает на специализацию компании на определенном секторе рынка и является организационной формой, которая позволяет сформулировать главные цели компании.

Стратегический управленческий учет является достаточно обширным направлением, и при использовании данной технологии необходима некоторая система для практического внедрения стратегического управленческого учета на предприятии.

Ключевые факторы, которые необходимы при разработке системы стратегического управленческого учета на предприятии,

наиболее полно описаны в работе К. Уорда [7], который определяет 10 факторов, которые в случае их присутствия обеспечивают успешное внедрение стратегического управленческого учета:

1) стратегический управленческий учет должен служить поддержкой при принятии и исполнении стратегических решений;

2) стратегический управленческий учет должен закрывать бреши, которые могут возникнуть в процессе передачи информации;

3) стратегический управленческий учет должен помогать в определении типов решений;

4) выбор подходящих финансовых показателей эффективности деятельности организации;

5) стратегический управленческий учет должен учитывать не только финансовые показатели эффективности;

6) стратегический управленческий учет должен снабжать менеджеров только существенной информацией;

7) в системе стратегического управленческого учета все затраты должны быть подразделены на регулируемые и согласованные (или обязательные);

8) система стратегического управленческого учета должна позволять разделить дискреционные затраты и затраты на технологические процессы;

9) использование метода стандарт-костинг в системе стратегического управленческого учета должно носить стратегический оттенок;

10) система стратегического управленческого учета должна следовать за изменениями времени.

По нашему мнению, можно выделить следующие укрупненные этапы формирования системы стратегического учета в коммерческой организации:

1. Мониторинг внешней макросреды, включающий в себя определение круга интересующей внешней информации, необходимой для реализации избранных стратегий; определение методик сбора информации с использованием оптимальных каналов получения данных; разработка методики, анализ информации и ее распространение до всех заинтересованных руководящих работников и специалистов.

2. Мониторинг внутренней микросреды, включающий выбор, построение стандартов хозяйственной деятельности и системы отчетных показателей по каждому из направлений хозяйственной деятельности, определение периодичности их формирования; анализ фактических показателей и сравнение их со стандартными, анализ выявленных отклонений и их причин; выработка мероприятий по улучшению финансовых и нефинансовых показателей.

3. Постановка системы планирования и бюджетирования.

4. Определение основных недостатков, характерных для формируемой финансовой (бухгалтерской) отчетности на базе данных финансового учета.

5. Выбор методик, применяемых в рамках стратегического учета, позволяющих повысить релевантность бухгалтерской отчетности, и их закрепление в стандартах стратегического управленческого учета.

Модель построения стратегического управленческого учета должна включать организацию системы мониторинга и возможность в ее рамках осуществлять не только сбор и анализ информации, но и прогнозирование как внутренних факторов микросреды, так и внешних факторов макросреды. Важнейшей частью модели, по нашему мнению, должны быть используемые инструменты стратегического управленческого учета: методики составления производных балансовых отчетов, система сбалансированных показателей, модель добавленной стоимости и др.

Для контроля формирования данных в системе стратегического управленческого учета целесообразно периодически осуществлять внутренний аудит, который может быть проведен как собственными силами, так и силами сторонних аудиторских организаций.

В заключение хотелось бы отметить, что стратегический учет не предназначен для пассивного фиксирования хозяйственных операций и обобщения финансовых результатов, он также не ограничивается обеспечением руководства внутренней информацией для обоснования управленческих решений. Роль стратегического учета является комплексной и состоит в обеспечении управленцев всей информацией, необходимой для управления и контроля развития компании в долгосрочной перспективе.

Как уже было отмечено, стратегический учет является новым и малоизученным направлением в учетной практике российских организаций. Новизна приемов и методов стратегического менеджмента для российской экономики дает широкую область для исследования стратегического учета как информационной базы принятия стратегических решений. Это лишний раз подтверждает актуальность изучения данной темы.

Список литературы

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, анализа, аудита, налогообложения и статистики // Третья Всероссийская научно-практическая конференция: Материалы конференции. – Ростов н/Д: Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», 2008.

2. Блаженкова Н.М. Методика организации стратегического управленческого учета // Бухгалтерский учет. – 2008. – № 4.

3. Зенкина И.В. Учетно-аналитическое обеспечение стратегического управления коммерческой организации // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – № 2.

4. Информационно-аналитическое обеспечение управления: история и современность: материалы научно-практической конференции. Ч. 2. – М.: Фин. академ. при Правительстве РФ; Тольятти: Изд-во ПВГУС, 2009.

5. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2003.

6. Стратегический учет: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / под ред. В.Э. Керимова. – 2-е изд., стер. – М.: Омега – Л, 2010.

7. Уорд К. Стратегический управленческий учет / пер с англ. – М.: ЗАО «Олимп – Бизнес», 2002.

8. Ward Keith. Strategic management accounting // Butterworth Heinemann. – CIMA, 1999. – 307 p.

References

1. *Aktualnye problemy buhgalterskogo ucheta, analiza, audita, nalogooblozheniya i statistiki: Tretya Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsija: Materialy konferentsii* [Actual problems of book keeping, analysis, audit, taxation and statistics: the Third Russian scientific – practical conference: Conference Materials / Rostov State Economic University «RINH»]. Rostov-on-Don. 2008.

2. Blazhenkova N.M. *Metodika organizatsii strategicheskogo upravlencheskogo ucheta* [The technique of the organization of the strategic administrative account] // Book keeping. 2008. no. 4.

3. Zenkina I.V. *Uchetno-analiticheskoe obespechenie strategicheskogo upravleniya kommercheskoy organizatsii* [Registration-analytical maintenance of strategic management of the commercial organization] // Audit and the financial analysis. 2009. no.2.

4. *Informatsionno-analiticheskoe obespechenie upravleniya: istoriya i sovremennost: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ch. 2.* [Information-analytical maintenance of management: history and the present: Materials of Scientific – Practical Conf. Part II.] – Moscow: Financial Academy at the Government of the Russian Federation; Tolyatti: PVGUS Publishing House, 2009.

5. Lopatnikov L.I. *Ekonomiko-matematicheskiy slovar: Slovar sovremennoy ekonomicheskoy nauki* [The economic – mathematical dictionary: the dictionary of a modern economic science]. 5th ed., remade and added Moscow: Business, 2003.

6. *Strategicheskiy uchet: uchebnoe posobie dlya studentov, obuchayuwihsya po spetsialnostyam «Finansy i kredit», «Buhgalterskiy uchet, analiz i audit»* [The strategic account: the manual for the students trained in specialties «The finance and the credit», «Book keeping, the analysis and audit»] / Ed. V.E. Kerimov, 2nd ed. Moscow: Omega L, 2010.

7. Ward K. The strategic administrative account / Translated from English Moscow: Joint-Stock Company «The Olympus – Business», 2002.

8. Ward Keith. Strategic management accounting // Butterworth Heinemann, CIMA, 1999. 307 p

Рецензенты:

Макаренко Е.Н., д.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета Ростовского государственного экономического университета РГЭУ (РИНХ), г. Ростов-на-Дону;

Риполь-Сарагоси Ф.Б., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика и финансы» Евразийского открытого института, филиал, г. Азов.

Работа поступила в редакцию 05.04.2013.

УДК 371.01; 316.3

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЯ «ТРАДИЦИЯ»

Биктагирова Г.Ф.

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: BikGF@mail.ru

Целью данной статьи явилось представление анализа понятия «традиция» в различных аспектах: философском, социологическом, этнологическом, социокультурном, психологическом и педагогическом. Автором представлено рассмотрение дефиниции «традиция» различными исследователями в качестве привычной формы поведения, условий, элемента, способа, формы передачи духовных ценностей, исторически накопленного опыта, социальной связи и части наследия. Автору ближе точки зрения современного исследователя Власовой В.Б., которая рассматривает традицию как особую социальную связь групп и индивидов в обществе, но дана немного другая трактовка. Также в статье дана различная трактовка компонентов традиций, функций, которые она осуществляет, их классификация. Исследование выполнено при поддержке гранта РГНФ проект № 12-06-00406 «Формирование представлений о семейных традициях у детей подросткового возраста средствами социального проектирования».

Ключевые слова: традиция, функции традиций, компоненты традиций

INTERDISCIPLINARY ANALYSIS OF THE «TRADITION» CONCEPT

Biktagirova G.F.

Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, e-mail: BikGF@mail.ru

The purpose of this paper was the presentation of analysis the concept of «tradition» in various aspects: philosophical, sociological, ethnological, socio-cultural, psychological and pedagogical. The author presents review the definition of «tradition» by various researchers as a habitual behaviors, conditions, elements, methods, forms of transmission of cultural values, historical experiences, social relations and of the heritage. The author is closer in terms of modern researcher Vlasova VB, which treats the tradition as a specific social relation of groups and individuals in society, but is given a slightly different interpretation. Also in the article gives a different interpretation of the components of the traditions, the functions it performs, their classification. The study was supported by the grant project RFH № 12-06-00406 «Forming ideas about the family traditions with teenagers means of social engineering».

Keywords: tradition, features the traditions, the traditions of the components

Несмотря на интенсивное развитие общества, изменение ценностей и норм, люди все чаще обращается к опыту предыдущих поколений, то есть к их традициям, обычаям. Хотя и происходит их критическое переосмысление, но они не теряют своей актуальности, воспринимаются как ценность, берегутся. Философ Иваненко С.И. в своей работе объясняет повышение интереса к проблеме традиций тем, что «в нестабильную переходную эпоху, подобную той, что проживает сейчас Россия, особенно много значит опыт разрешения конкретных проблем в процессе выхода из кризиса, установления атмосферы доверия между различными социальными группами, поиска компромиссных вариантов и т.п.» [3]. В изменяющемся мире значим сам факт наличия традиций как таковых. Традиции играют связующую роль, выступая как общее наследие, тем самым давая возможность лучше понять себя, почувствовать себя частью того общества, в котором живешь.

Следовательно, мы можем говорить о том, что принадлежность к нации, к своему государству помогает человеку лучше адаптироваться, почувствовать себя защищенным, уникальным представителем своей культуры, страны. Многие исследователи (Чистов К.В., Киселёва В.А. и др.) также отмечают высокое стремление к творчеству, снижение уровня агрессивности среди представителей определенных культур, которые особо чтут традиции своего народа. Несмотря на актуальную необходимость обращения к проблематике возрождения традиции и балансировки их с инновациями, определения традиции как основы или, напротив, как препятствия прогресса, до сих пор не существует единообразного понятия «традиции» и ее четкой теории.

Понятие «традиция» является предметом исследования многих наук: философии, этики, социологии, этнографии, лингвистики, правоведения, педагогики, психологии, что свидетельствует о многогранности подобного явления.

Философский взгляд на проблему традиции дают Долгушин М.И., Савицкий П.Н., Трубецкой Н.С., Шацкий Е., в их работах традиция предстает как одно из необходимых условий естественного здорового становления культуры, она есть воспроизведение гармонии и сбалансированности всех социально-культурных начал общества.

В социокультурном и педагогическом аспектах раскрывают данную категорию Каган М.С., Купач Т.Ю., Лодкина Т.В., Марковичева Е.В., Никитин М.В., Новикова А.Г., Разумный В.А., Юдина Н.П. и др.,

рассматривая традицию как передачу и сохранение ценного педагогического опыта, педагогических явлений и образований.

С точки зрения этнологии, дефиниция «традиция» разрабатывалась в исследованиях Абакаровой Р.М., Аксеновой А.Ю., Волкова Г.Н., Козловой А.Г., Краевой Л.И. и др., ее суть состоит в сохранении этнических и национальных особенностей различных народов, их самобытности, являясь при этом регулятором их жизнедеятельности.

Рассмотрим трактовку данного термина. Понятие «традиция» происходит от лат. traditio, к глаголу tradere, означающему «передавать». Первоначально это слово понималось в буквальном значении как «материальное действие»: В Древней Греции данное понятие использовали, когда говорили о необходимости передать кому-то какую-либо вещь, умение или навык, и даже, когда выдавали свою дочь замуж. Таким образом, грани семантического спектра понятия «традиция» жестко указывают на то, что «традиция» – это прежде всего то, что не создано индивидом и не является продуктом его деятельности, это то, что ему не принадлежит, а передано кем-то извне [4; с. 53].

С философской точки зрения, традиция – явление социальной коммуникации, фактически предоопределенная форма коммуникаций людей. Именно традиции передают культурный опыт от поколения к поколению и от одного народа к другим.

Таким образом, «традиционный» – «основанный на традиции; перешедший по преданию, переходящий, передаваемый из поколения в поколение; издавна привычный». При обращении к древнегерманским языкам, мы можем обнаружить, что значение слова «trad» переводится как «колея», то есть опробованный предыдущими поколениями, издавна установленный жизненный путь. «Латинско-русский словарь» трактует данное значение термина «традиция» как передача, выдача, преподавание, обучение, предание, повествование, установившееся издавна, мнение или привычка.

Таким образом, издревле «традиция» понималась как привычные правила поведения, апробированные предыдущими поколениями и передающиеся в устной форме. Большое количество трактовок термина «традиция» объясняется тем, что он включает в себя комплекс обладающих какой-либо ценностью форм сознания, норм поведения и институтов человеческого общения, характеризуя связь настоящего с предыдущим или, скорее вего, степень зависимости современного поколения от прошлого или приверженности к нему. То есть данное понятие присутствует во многих сферах человеческой жизнедеятельности и активно используется в различных областях знания (говорят о традиции «национальной», «народной», «групповой», а также «культурной», «художественной», «научной» и т.д.). Таким образом, встает необходимость рассмотрения данного термина с позиций представителей таких наук, как культурология, философия, социология и т.д.

Так, Э.С. Маркарян рассматривает данный феномен в культурологическом аспекте: «Культурная традиция – это выраженный в социально организованных стереотипах групповой опыт, который путем пространственно-временной трансмиссии аккумулируется и воспроизводится в различных человеческих коллективах» [8; с 80]. Здесь стоит отметить, что он выделяет такую специфическую особенность традиций, как трансмиссия, то есть передача, наследование. Мы можем прийти к выводу, что традиция связана с настоящим, она передается в настоящем и, исходя из этого, определяет то, что нужно делать. В этом смысле любая система традиций строится на современном фундаменте, хотя и опирается на постоянно возобновляемое прошлое. Плахов В.Д., развивая мысль о данной особенности традиций, говорит об этом так: «По своей сущности традиция – это исторически сложившиеся, относительно устойчивые, повторяющиеся общественные отношения, передающиеся от одного поколения другому» [12; с. 36–37]. Таким образом, что традиция трактуется им как «один из механизмов органичного изменения общества», она может быть определена как механизм самосохранения, воспроизводства и регенерации этнической культуры как системы. Традиции включают в себя процесс и результаты стереотипизации как сгустка социально-исторического опыта людей. Развитие этнической культуры выражается в процессах инноваций и их стереотипизации.

Необходимость рассмотрения данного вопроса с позиции социологии объясняется тем, что понятие «традиция», «традиционное общество» было введено М. Вебером. Дальнейшую разработку проблемы сохранения социальных традиций и выявления их социальной роли вели О. Конт, Э. Дюркгейм, Ф. Теннис и др. Вебер был продолжателем представлений о традициях К. Маркса. Следование учению Маркса заключалось в осуществлении фундаментального теоретического противопоставления, с одной стороны, «традиции», с другой – «разума».

Вебер, рассматривая понятие «традиция», выделяет два его значения. Первый

смысл содержится в его фундаментальной и широко известной типологии социального действия, в которой он выделяет такой идеальный тип, как традиционное действие. Вебер определяет социальное действие как и любое другое поведение: целерациональным; ценностно-рациональным; аффективным; традиционным, то есть основанным на длительной привычке» [2]. Традиция в этом смысле отождествляется с психологической инерцией. Она выступает как разновидность чисто подражательных, автоматических, не осмысленных действий, как «автоматическая реакция на привычное раздражение в направлении некогда усвоенной установки». Таким образом, в первом смысле Вебер трактует традицию как привычку, как привычное поведение, что имеет для него принципиальное значение. Во втором смысле он понимает традицию как определенную ценность или систему ценностей. Соответственно, и традиционное действие выступает в данном случае как разновидность ценностно-рационального действия [11; с. 243]. Данная работа датируется XIX веком. Предшествующее этому времени негативное отношение к традициям (в эпоху Просвещения традиция рассматривалась как главное препятствие в движении личности к своей аутентичности и самости) сменилось восторженным отношением к ней консервативного романтизма. Но негативное отношение к традициям все еще оставалось. Так, например, Гердер И.Г. считал, с одной стороны, традицию основной движущей силой самой истории, а, с другой, называл ее «духовным опиумом, усыпляющим индивидуальную инициативу и критическое мышление». Последующее развитие отношения к традиции в целом становится все более негативным, что усугубляется достижениями научно-технического прогресса, который ориентируется на новшества как противоположность традиции [9]. Это можно заметить в дальнейшем рассмотрении данного понятия философами (Г.В.Ф. Гегель, О. Конт, К. Маркс). Г. Гегель считал, что традиция занимает немаловажное место в процессе всемирно-исторической развития; К. Маркс трактует традицию как «выражение классовых и групповых интересов, как составляющую идеологии, а сквозь призму тотальной критики религии и церкви – как орудие манипулирования массовым сознанием». Негативно относится к традиции и Ф. Ницше, она – «квинтэссенция обывательской косности, мешающая становлению сверхчеловека и подлежащая отрицанию» [9; с. 64]. Так, К. Мангейм в «Фундаментальной политизации» отмечает, что почти все массовые движения базируются на критическом отрицании наличных социальных традиций, но тем не менее стремятся продумать и увековечить собственные, новые традиции [9; с. 169]. Данное стремление выразилось в попытках создания подходов и теорий традиции.

Социолог Корнев С.В. одним из первых предпринимает попытку сформулировать универсальное, общенаучное понимание традиции с использованием терминологии постмодерн-фундаменталистской исследовательской программы. «Традиции – это форма организации огромного числа индивидуальных воль в единый творческий проект; это единственный способ совместить судьбу активной самостоятельной личности с коллективной организацией отдельных воль в рамках общего проекта... Когда мы сетуем об утрате традиции, мы заботимся не о сумме сухих обрядов и ветхих догм, а о личности, которая в мире без традиции не может быть полноценной, которую неминуемо ждет любая форма конформизма... Традиция – это внерационально постигаемый великий всеобъемлющий творческий проект, который приводится в движение органичной солидарностью духовно свободных личностей». В данной попытке формирования единой теории Корнев С.В. видел основную функцию традиций – это идентификация личности с группой. [6]. Но при этом соблюдение традиций индивидом не рассматривается как потеря его уникальности. Дальнейшие попытки создания единой теории принадлежат французскому психологу и социологу Гюставу Лебону, который наоборот рассматривает традиции как один из важнейших факторов, обусловливающих психологию толпы как субъекта исторического процесса. Лебон Г. считает, что в традициях выражаются потребности, идеи, и чувства прошлого расы, в них заключается синтез расы: «Люди руководствуются традициями особенно легко тогда, когда находятся в толпе, причем меняются легко одни только внешние формы. Без традиций не может быть ни национальной души, ни цивилизации...» [7]. Тем самым он подчеркивает сплачивающий характер традиции. Интересен подход польского социолога Ежи Шацкого, который выделяет три группы определения данного феномена, приходит к выводу о необходимости отвлечения от термина «традиция» в интересах обобщения рассматриваемой проблематики. «Мы хотим не столько дать обзор дефиниций, сколько представить наиболее важные точки зрения, подходы …можно выделить три такие точки зрения, неодинаковые, хотя и комплиментарные, без со-

мнения, понятия традиции. Первое понятие традиции можно назвать функциональным: в центре внимания находится функция передачи из поколения в поколение тех или иных (в основном духовных) ценностей данной общности. Второе понятие назовем объектным, поскольку оно связано с перемещением внимания исследователя с того, как эти ценности передаются, на то, каковы эти ценности, что подлежит передаче. Третье понятие можно назвать субъектным, так как на первом плане здесь находится не функция передачи, не передаваемый объект, а отношение данного поколения к прошлому, его согласие на наследование либо же протест против этого [11]. Сам же Ежи Шацкий склоняется к последнему из вариантов.

Анализируя современный подход к интерпретации данного понятия, следует обратить внимание на взгляд Власовой В.Б. Она трактует традицию как особую социальную связь групп и индивидов в обществе, специфическое содержание которой состоит в репродуктивной деятельности поколения в поколение определенных содержательных формализмов представления, действия, фиксирующих накопленный социальный опыт и выступающих регулятивными принципами освоения новых условий и задач деятельности [2; с. 36]. Другая современная точка зрения принадлежит Л.Г. Яковлевой, она говорит об отличии понятий «традиция» и «наследие», так как первое обязательно включает в себя момент оценивания того, что наследуется». В этом плане традицию, – считает Яковлева Л.Г., – можно рассматривать как ту часть наследия, которая особым образом включена в современность» [12; с. 22]. Таким образом, можно констатировать то, что современность добавляет такой аспект принятия традиций, как осмысление их и включение в обиход лишь прошедших данный отбор, искусственно традиции не воскрешаются.

Обобщенный взгляд на традицию дают С.К. Бондырева и Д.В. Колесов, характеризуя ее тем, что:

– традиция воспроизводится множеством индивидов из поколения в поколение: способы действия в той или иной жизненной ситуации, отношения, оценки, ценностные ориентации, технологии;

– является фактором стабильности общества: чем четче они соблюдаются и чем их больше, тем характер сообщества выражен отчетливее, тем общество более однородно;

– ослабление роли традиций в жизни общества лишает его исторической перспективы, общество утрачивает стабильность и самобытность.

Нам очень близка философская точка зрения В.Б. Власовой, но мы бы определили традицию несколько иначе. Традиция – это особое взаимодействие социальных групп и индивидов в обществе, специфическое содержание которой состоит в передачи накопленного из поколения в поколение представлений, действий, норм поведения, ценностей и опыта и выступающих регулятивными и воспитательными принципами их освоения и приобщения к новым условиям и видам деятельности.

Если говорить о классификации традиций, то Мурахтанова А.В., Воротилина Т.Л. в своей работе «Понятие традиции в социальных науках содержание, структура, значение» говорят о выделении разнообразных больших, средних, национальных, локальных и т.п. традиций, содержание которых составляют длящиеся, устойчивые и развивающиеся формы деятельности, духовной рефлексии и мышления в той или иной сфере общественной деятельности [9; с. 49]. Основываясь на этом, они выделяют:

– традиции цивилизационного типа (античная, римская, византийская, восточная),

– религиозного типа (христианская, языческая, исламская, буддистская),

– традиции как формы общественного сознания (религиозная, правовая, политическая, литературная, бытовая, научная),

– культурно-временного типа (традиции Средневековья, Просвещения, Ренессанса).

Эти традиции, пересекаясь, в состоянии формировать вторичные, специализированные традиции (например, философская буддистская восточная традиция, средневековая религиозно-правовая традиция канонической юриспруденции). Более того, каждая традиция питается, развивается через множество составляющих ее более мелких традиций. Так, религиозная традиция живет в традициях символа веры, таинств, формирования клира священнослужителей, веры, религиозного воспитания, сакральных обрядов. Бытовая традиция осуществляется через традиции застолья, повседневного общения, повседневных ритуалов, одежды, питания. Кроме этого, традиции могут быть классифицированы и в зависимости от специфики их включения в открытые общественные системы. Так, П. Фейерабенд выделял практические и теоретические традиции (ремесло и философия эмпиризма), нормальные и революционные (квантовая механика, теория относительности), открытые и закрытые (гуманизм и фашизм), исторические и абстрактные (миф и наука) [5]. Но, как было замечено выше, субъект не всегда осознает себя причастным к традиции, внутри которой находится. В этом

отношении Е. Шацкий выделяет рефлектирующие и бессознательные (неосознанные, невольные) традиции [11].

Таким образом, традиция рассматривается как взаимодействие различных групп, привычка, передача духовных ценностей, исторически накопленного опыта, сохраняющая и контролирующая дальнейшее развитие общества, но существуют точки зрения, что традиция – это элементы давнего, отжившего свой век. Тем не менее каждая из этих точек зрения доказала свою состоятельность. Ясно одно традиции существовали, существуют и будут существовать как залог сохранения устоявшегося опыта и будущих, еще не состоявшихся традиций. Их необходимо сохранять, преумножать и развивать новые.

Список литературы

1. Вебер М. Основные понятия стратификации: пер. с англ. изд. А.И. Кравченко // Социс. – 1994. – № 5. – С. 169–243.

2. Власова В. Б. Традиция, как социально-философская категория // Философские науки. – 1980. – № 4. – С. 36.

3. Иваненков С.П. Традиция и будущее // Credo. – 1997. – № 1. – С.128 .

4. Каиров В.М. Традиции и исторический процесс. – М.: Луч, 1994. –120 с.

5. Касавин И.Т. Теория познания в плену у анархии. – М.: Академия, 1987. – 121с.

6. Корнев С.В Постмодерн-фундаментализм – М.: Мысль, 1999. – 34с.

7. Лебон Г. Психология масс. – Самара: Книга, 1998. – 48 с.

8. Маркарян Э.С. Теория культуры и современная наука. – М.: Наука, 1983. – 80 с.

9. Мурахтанова А.В., Воротилина Т.Л. Понятие традиций в социальных науках: содержание, структура, значение // Вестник Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского. – 2002. – № 1. – С. 47–49.

10. Плахов В.Д. Традиции и общество. Опыт философски-социологического исследования. – М.: Мысль, 1982. – 220 с.

11. Шацкий Е.О. Утопия и традиция. – М.: Прогресс, 1990. – 543 с.

12. Яковлева Л.Е. Испанская и русская философские традиции: общее и особенное. Рабочие тетради по компаративистике. //Гуманитарные науки, философия и компаративистика. – СПб.: Дрофа, 2003. – С. 22

References

1. Veber M. Basic concepts of stratification / Trans. from English. ed. A.I. Kravchenko. Socis, 1994, no 5, pp. 169–243.

2. Vlasova V.B. Tradition, as a socio-philosophical category. Philosophy, 1980, no.4, p. 36.

3. Ivanenkov S.P. Tradition and the future .Credo, 1997, no. 1, p. 128.

4. Kairov V.M.Tradition and historical process. M. Ray, 1994, 120 p.

5. Kasavin I.T. Theory of knowledge in the thrall of anarchy. Moscow: The Academy, 1987, 121p.

6. Kornev S.V. Fundamentalism, Postmodernism. Moscow. Thought, 1999, 34 p..

7. Lebon G. Psychology of the masses. Samara: Book, 1998, 48 p.

8. Markaryan E.S. The theory of culture and modern science. M.: Science, 1983, 80 p.

9. Murahtanova A.V. Vorotilina TL The notion of tradition in the social sciences: the content, structure, value.Bulletin of the Nizhny Novgorod State University. N. Lobachevsky, 2002, no 1, pp. 47–49.

10. Plahov V.D. Traditions and society. The experience of philosophical and sociological research. M., Thought, 1982, 220 p.

11. Shatskiy E. Utopia and tradition. Moscow: Progress Publishers, 1990, 543p.

12. Yakovleva L.E. Spanish and Russian philosophical tradition: the general and special. Workbooks for Comparative. Humanities, Philosophy, and Comparative. St. Petersburg: Bustard, 2003, p. 22.

Рецензенты:

Ильдарханова Ф.А., д.с.н, профессор, директор ГУ «НИЦ семьи и демографии» АН РТ, г. Казань;

Закирова В.Г., д.п.н., профессор, заместитель директора Института педагогики и психологии Казанского федерального университета, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 378.937

АНДРАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ В ПРОЦЕССЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Возгова З.В.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, e-mail: vozgovazv@cspu.ru

Проведен анализ андрагогических особенностей системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников. Необходимость образования взрослых способствует становлению и развитию профессиональной компетентности андрагога в процессе непрерывного повышения квалификации. Выделенные закономерности андрагогического процесса и особенности андрагогической модели способствуют формированию индивидуальной образовательной траектории научно-педагогических работников. Учитывались следующие характеристики: сущность андрагогического подхода, актуальность его применения в педагогическом образовании, цель, содержание, критерии и результат применения, основные источники эффективности современной системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников. Даны определения следующих понятий: «андрагогика», «андрагог», «андрагогический подход», «андрагогический процесс», «андрагогические принципы». Исследованием установлена позитивная динамика числа слушателей (андрагогов-фасилитаторов), активно участвующих в системе непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников в Институте дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВПО «ЧГПУ».

Ключевые слова: андрагогика, андрагогический подход, андрагог, фасилитатор, непрерывное повышение квалификации, научно-педагогические работники

ANDRAGOGICAL FEATURES OF PROFESSIONAL TRAINING IN THE PROCESS OF LIFELONG PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC-AND-PEDAGOGICAL PERSONNEL

Vozgova Z.V.

Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: vozgovazv@cspu.ru

We have done the analysis of andragogical features of life-long professional development of scientific-and-pedagogical personnel. The need of adult education contributes to formation and development of andragogue's professional competence in the process of lifelong qualification enhancement. Selected patterns of andragogical process and peculiarities of andragogtical model contribute to formation of individual educational trajectory of scientific-and-pedagogical staff. Following characteristics were considered: main characteristics of andragogical approach, its application in pedagogical education, its purpose, contents, criteria, results and sources of effective life-long professional development system of scientific-and-pedagogical personnel. The following definitions are given: «andragogy/adult education», «andragogue», «andragogical approach», «andragogical process», «andgagogical principles». Research indicates that integration of developed andragogical conceptual model in educational practice of Chelyabinsk State Pedagogical University provided a significantly positive development of lifelong advanced training for andragogues-faciltators.

Keywords: andragogy, andragogical approach, andragogue, facilitator, life-long professional development, scientific-and-pedagogical personnel

Сфера образования призвана обеспечивать доступность качественных образовательных услуг на протяжении жизни каждого человека. В этой связи приоритетом Государственной программы «Развитие образования на 2013–2020 годы» становится обеспечение потребности экономики России в кадрах высокой квалификации по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития; создание условий для получения любым гражданином страны профессионального образования, повышения квалификации и переподготовки на протяжении всей жизни [7].

Модернизация системы педагогического образования и повышения квалификации должна способствовать качественному обновлению педагогического корпуса, формированию механизмов опережающего обновления содержания образования, созданию высокотехнологичной образовательной среды. Таким образом, целесообразно рассматривать обучение в системе непрерывного повышения квалификации в рамках освоения новой профессиональной деятельности андрагога как деятельность в рамках профессионализации.

Профессионализацию в современном мире рассматривают в двух аспектах. Первый аспект, процесс становления профессионала, включает выбор человеком профессии с учетом своих возможностей, освоение правил и норм профессии, формирование и осознание себя как профессионала, обогащение опыта профессии за счет личного вклада, развитие личности средствами профессии и т.д. Второй аспект – профессия определяет специализированное место работника в си-

стеме производства. Имея объективную производственную основу, профессионализация означает интенсивный рост специфических личностных ориентаций, углубление знаний в конкретном виде деятельности, повышение содержательности труда [4].

Таким образом, с одной стороны, система непрерывного повышения квалификации дает возможность научно-педагогическим работникам оставаться внутри конкретного вида деятельности, совершенствуя свои профессиональные компетентности. С другой стороны, можно рассматривать систему повышения квалификации как ресурс для личного движения, приобретения профессионально значимых лично для специалиста компетентностей, позволяющих ему ставить перед системой свои профессионально-образовательные заказы.

Специфика андрагогической подготовки научно-педагогических работников

Одной из целей выстраивания новой профессиональной деятельности андрагога является сопровождение развития продуктивного специалиста, способного постоянно обновлять свой поведенческий репертуар, обладающего чувством перспективы, разрабатывающего различные стратегии и стили профессионального поведения, адекватные контексту ситуации, признающего возможность альтернативных способов решения проблемных задач.

Необходимость образования взрослых (Б.М. Бим-Бад, Т.Г. Браже, Т.А. Василькова, А.А. Вербицкий, С.Г. Вершловский, В.В. Горшкова, М.Т. Громкова, С.И. Змеев, И.А. Колесникова, Т.Н. Ломтева, А.Е. Марон, А.М. Митина, Э.М. Никитин, З.Н. Сафина, А.П. Ситник, Г.С. Сухобская, Л.М. Сухорукова, Е.П. Тонконогая, Р.М. Шерайзина и др.) сегодня обусловлена не только динамикой социального и научно-технического прогресса, но и запросами рынка труда, главными требованиями которого к специалисту становятся компетентность и профессионализм. Вследствие этого возникает необходимость обоснования полноценной педагогики образования взрослых как самостоятельной области педагогики, а также становления и развития компетентности педагога-андрагога в образовательном процессе вуза.

Андрагогика (от греч. «андрос» – взрослый человек, мужчина; «агогейн» – вести) –

1) раздел теории обучения, раскрывающий специфические закономерности освоения знаний и умений взрослым субъектом учебной деятельности, а также особенности руководства этой деятельностью со стороны профессионального педагога;

2) новая отрасль педагогической науки, в основе которой – специфика образования взрослых, описывающая, объясняющая, определяющая особенности моделей и технологий образовательных процессов.

Андрагогика осуществляет древнейшую формулу обучения: non scholae, sed vitae discimus – учимся не для школы, а для жизни. Как отрасль педагогики андрагогика опирается на достижения педагогической теории и практики. С.И. Змеев выделяет следующие андрагогические паттерны [3]:

1) самостоятельное обучение;
2) совместная деятельность;
3) опора на опыт обучающегося;
4) индивидуализация обучения;
5) системность обучения;
6) контекстность обучения;
7) актуализация результатов обучения;
8) элективность обучения;
9) развитие образовательных потребностей;
10) осознанность обучения.

Для обоснования проблемы становления и развития компетентности педагога-андрагога необходимо рассмотреть андрагогический подход, ориентированный на целостность, системность, субъект-субъектные взаимодействия, синергетическую методологию. В отечественной практике выделено главное отличие андрагогического подхода как осознание субъектом учения своих потребностей, удовлетворяемых в сфере образования, и сознательная активность, деятельность по их удовлетворению (Ю.Г. Фокин и др.). Разрабатывается интегрированный синергетико-андрагогический подход к проектированию образовательных программ (З.Н. Сафина, Р.М. Шерайзина и др.). Андрагогический подход находит отражение в диссертационных исследованиях (Л.В. Линевич, А.И. Кукуев, С.А. Филин и др.). Сформулированы основополагающие предпосылки андрагогического подхода, который опирается на социальные и психофизиологические особенности взрослого обучающегося и упоминается по отношению к процессу обучения [6]. Компоненты реализации андрагогического подхода как основы системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников представлены в таблице [1].

Современный уровень развития андрагогического знания позволяет сформулировать определенные закономерности образовательного процесса в системе непрерывного повышения квалификации с учетом субъектной позиции взрослого [2]:

- собственная заинтересованность в образовательной услуге – понимание собственной проблемы, которая разрешится в образовательном процессе;

• реальность ожиданий от участия в учебном процессе, их корректировка в процессе самоопределения – позитивный настрой на деятельность;

• уважительные отношения, взаимодействие в модели диалога, партнерства – обучение действию в организационно-деятельностном режиме, включение эмоций, интеллекта, воли в учебную деятельность;

• работа в группах – моделирование событий в реальных командах, тренинг в разрешении конфликтов, достижении понимания, договоренностей;

• осознание собственной ответственности за результат (самооценка), понимание возможности использования результата в собственной практике.

Реализация андрагогического подхода в системе непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников

Андрагогический подход к развитию системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников – основа исследования, формирования и прогнозирования результатов развития системы повышения квалификации, ориентированной на полное удовлетворение актуальных и перспективных профессионально-образовательных запросов лиц, занятых научно-педагогической деятельностью
Актуальность применения детерминирована динамикой социального и научно-технического прогресса, переменами в содержании и характере труда и общественной деятельности людей, увеличением свободного времени и возможностей его рационального использования, запросами рынка труда, главными требованиями которого к специалисту становятся компетентность и профессионализм
Цель применения андрагогического подхода заключается в построении системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников, которая основана на субъект-субъектном взаимодействии, обеспечивающем способность слушателей соответствовать актуальной и перспективной образовательной ситуации
Понятийно-терминологический аппарат андрагогического подхода: 1) андрагог – специалист в области обучения, управления, консультирования, социальной, реабилитационной, коррекционной работы в среде взрослых людей; 2) андрагогические принципы – общие требования к организации обучения взрослых: самостоятельного обучения, совместной деятельности, опоры на опыт обучающихся, индивидуализации, контекстности, элективности, развития образовательных потребностей; 3) андрагогический процесс – специально организованный, позитивно результативный образовательный процесс, целостность и единство специально организованных процессов воспитания, обучения и развития. При этом в процессе непрерывного повышения квалификации в полном объеме обеспечивается взаимодействие преподавателя со слушателями, закрепляются следующие ролевые функции андрагога: консультант, супервизор, модератор, фасилитатор
Андрагогические критерии отбора содержания и построения процесса непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников: 1) ведущая роль обучающегося в процессе своего обучения; 2) обеспечение возможности самореализации, самостоятельности, самоуправления; 3) использование жизненного (бытового, социального, профессионального) опыта обучающегося в качестве важного источника обучения как его самого, так и его коллег; 4) возможность безотлагательного применения полученных в ходе обучения умений, навыков, знаний и качеств; 5) совместная деятельность обучающегося и обучающего на всех его этапах: планирования, реализации, оценивания и, в определенной мере, коррекции
Результат применения андрагогического подхода: создание системы непрерывного повышения квалификации как средства программно-целевого фасилитирующего управления профессиональным развитием и саморазвитием научно-педагоигческих работников в течение всей профессионально-педагогической деятельности

Организация процесса непрерывного повышения квалификации имеет ряд андрагогических особенностей, определяющих специфику его технологического обеспечения. Во-первых, следует отметить специфику субъектов учебного процесса, включающих две подгруппы: взрослые-слушатели (преподаватели вузов) и взрослые-педагоги, организаторы обучения. Во-вторых, взрослые-слушатели представлены разными категориями – это преподаватели разнообразных образовательных систем (институтов, университетов, академий; государственных и частных вузов), разных областей знаний (гуманитарных, технических, экономических и др.), различной возрастной категории, преподаватели, имеющие неодинаковый научный (ученая степень, звание), должностной (старшие преподаватели, доценты, профессора) статус работы и опыт работы в вузе и другие категории. В-третьих, значимым фактором, определяющим специфику про-

цесса непрерывного повышения квалификации, являются социально-психологические особенности взрослых-слушателей – уже сложившиеся взгляды на жизнь, стереотипы профессиональной деятельности, ценностные ориентации, привычки, мотивы поведения и другие личностные характеристики. В-четвертых, основное отличие, определяющее все другие, состоит в том, что научно-педагогический работник – это социально зрелый, в целом сформировавшийся индивид, уже обладающий статусом оплачиваемого работника, полноправного гражданина, деятельного члена разного рода социальных общностей. Отсюда вытекает многообразие видов его деятельности, для ответственного и компетентного участия в которых он должен обладать определенными личностными качествами, знаниями и умениями. В-пятых, специфика непрерывного повышения квалификации определяется ориентацией на создание условий для образования именно взрослых.

Учитывая вышесказанное, в системе непрерывного повышения квалификации необходимо ориентироваться на андрагогическую модель обучения, при которой взрослый обучающийся – активный элемент, один из равноправных субъектов образовательного процесса. Стратегической целью андрагогической модели обучения является создание системы непрерывного повышения квалификации как средства программно-целевого фасилитирующего управления профессиональным развитием и саморазвитием профессионально-педагогических кадров вуза в течение всей профессионально-педагогической деятельности. Для реализации данной цели нами были определены следующие задачи:

1. Повышение профессиональной компетентности и мобильности преподавателя вуза в условиях непрерывного повышения квалификации.

2. Обновление содержания и процесса повышения квалификации на основе приоритетных направлений развития науки, техники и технологии.

3. Гибкое реагирование образовательной системы повышения квалификации на потребности подготовки компетентностного и конкурентоспособного преподавателя в вузе [5].

Теоретический анализ психолого-педагогической и методико-андрагогической литературы и интерпретация результатов работы в системе повышения квалификации научно-педагогических работников позволяют сделать вывод о том, что создание и реализация системы непрерывного повышения квалификации обеспечивают:

– возможность повысить свою квалификацию непосредственно на рабочем месте в своем вузе без отрыва от производства, причем данное повышение квалификации осуществляется непрерывно в течение всей его профессиональной карьеры на первом уровне системы повышения квалификации;

– сопровождение или социально-педагогическую поддержку своей профессиональной деятельности;

– развитие профессиональной мобильности, перемещение внутри вуза с целью обмена опытом, реализацию своих профессиональных и менеджерских компетенций в системе дополнительного профессионального образования на втором и третьем уровне системы повышения квалификации [1].

Заключение

Таким образом, андрагогический подход как основа формирования и прогнозирования результатов развития системы повышения квалификации ориентирована на полное удовлетворение актуальных и перспективных профессионально-образовательных запросов лиц, занятых самостоятельной профессиональной деятельностью, позволяет рассматривать обучение в системе непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников как средство развития способности личности к самоорганизации, саморегуляции и самоактуализации.

При этом важная роль в проведении курсов непрерывного повышения квалификации отводится педагогу-андрагогу (практикующему психологу, тренеру, тьютору), который выступает в роли фасилитатора – человека, облегчающего слушателям проявление инициативы и личностное взаимодействие участников, оказывающего в случае необходимости психологическую поддержку, но ни в коем случае не оценивающего. Если при традиционных формах управления (например, группой) субъект побуждает её выполнять собственные инструкции и распоряжения, то в случае с фасилитацией её субъект должен сочетать в себе признаки не только функции руководителя, лидера, но и участника групповой динамики. Таким образом, в случае фасилитации мы имеем дело с принципиально отличной управленческой ситуацией.

Перечисленные особенности обучения позволяют организовать процесс непрерывного повышения квалификации профессионально-педагогических кадров в соответствии с потребностями и их жизненным опытом, что согласуется с принципами обучения взрослых, которые выделяет М. Ноулз [8]:

1. Обучение взрослых должно быть проблемно ориентировано.

2. Обучение взрослых должно опираться на их опыт.

3. Опыт, полученный в результате обучения, должен быть значимым для обучаемого.

4. Цели обучения должны быть сформулированы при участии обучаемых.

5. Обучаемый должен получать обратную связь о достигнутом прогрессе по отношению к целям.

Поскольку новый образ специалиста должен основываться на сочетании глубоких профессиональных знаний с умением непрерывно учиться, быть готовым к смене деятельности, самостоятельно формировать «Я-концепцию», организация процесса профессиональной подготовки научно-педагогических работников представляет собой новый взгляд на системную технологию оказания квалифицированной помощи педагогу-андрагогу на протяжении всей профессиональной карьеры. Фасилитация выступает средством мотивирования группы слушателей/обучающихся, способом ведения группы к выработке решения, она не призвана управлять дискуссией, но помогает контролировать процесс; предполагает создание под руководством фасилитатора проблемных ситуаций и самостоятельной деятельности слушателей. Образовательный продукт – формирование индивидуальной образовательной программы/траектории каждого слушателя в процессе фасилитации поиска, реализации и рефлексии, а также предвосхищения будущей потребности в непрерывном профессиональном саморазвитии.

Список литературы

1. Возгова З.В. Развитие системы непрерывного повышения квалификации научно-педагогических работников: монография. – М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2012. – 272 с.

2. Громкова М.Т. Андрагогика: теория и практика образования взрослых: учебное пособие для системы доп. проф. образования; учебное пособие для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 495 с.

3. Змеев С.И. Технология обучения взрослых: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 128 с.

4. Ковалева Т.М., Кобыща Е.И., Попова С.Ю., Теров А.А., Чередилина М.Ю. Профессия «тьютор». – М.-Тверь: СФК-офис, 246 с.

5. Концептуальные основы разработки и внедрения многоуровневой системы непрерывного повышения квалификации профессионально-педагогических кадров: моногр. / В.В. Латюшин, В.В. Базелюк, Р.С. Димухаметов, Л.И. Дудина. – Челябинск: ООО «Изд-во РЕКПОЛ», 2009. – 189 с.

6. Кукуев А.И. Андрагогический подход в педагогике.– Ростов-на-Дону.: ИПО ПИ ЮФУ, 2009. – 328 с.

7. Проект Государственной программы РФ «Развитие образования» на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/index.php?page_id = 5&topic_id = 22&sid = 25968 (дата обращения: 10.04.13).

8. Knowles M. The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development (6th ed.)./ M. Knowles, E.F. Holton, R.A. Swanson // Burlington, MA: Elsevier. – 2005. – 342 p.

References

1. Vozgova Z.V. Razvitie sistemi neprerivnogo povisheniya kvalifikatsii nauchno-pedagogicheskih rabotnikov [Development of lifelong professional advanced training of scientific-and-pedagogical personnel/ Z.V. Vozgova. Moscow, Humanity Publishing Centre VLADOS, 2012. 272 p.

2. Gromkova M.T. Andragogika: teoriya i praktika obrazovaniya vzroslih [Andragogy: theory and practice of adult education]/ M.T. Gromkova. Moscow, YUNITI-DANA, 2005. 495 p.

3. Zmeev S.I. Tehnologiya obucheniya vzroslih [Technology of adult education] / S.I. Zmeev. Moscow, Pubilishing house Academia, 2001. 128 p.

4. Kovalyova T.M., Kobitsha E.I., Popova S.Yu., Terov A.A. Tcheredilina M.Yu. Professiya «tutor». [Profession of a tutor] Moscow-Tver «SFK-office». 246 p.

5. Kontseptualnyye osnovy razrabotki i vnedreniya mnogourivnevoy sistemi nepreravnogo povisheniya kvalifikatsii professionalno-pedagogicheskikh kadrov [Conceptual bases for development and implementation of the multi-level lifelong professional development system of professional personnel] / V.V. Latyushin, V.V. Bazelyuk, R.S. Dimukhametov, L.I. Dudina. Chelyabinsk, Publishing house «REKPOL», 2009. 189 p.

6. Kukuev A.I. Andragogicheskii podhod v pedagogike [Andragogical approach in Pedagogy] / A.I. Kukuev. Rostov-na-Donu: IPO PI YUFU, 2009. 328 p.

7. Proekt Gosudarstvennoi programmi RF «Development of Education for 2013-2020 godi» [Project of State Programme «Development of Education for 2013-2020» Available at: http://www.edu.ru/index.php?page_id = 5&topic_id = 22&sid = 25968 (accessed 10 April 2013).

8. Knowles M. The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development (6th ed.) / M. Knowles, E.F. Holton, R.A. Swanson // Burlington, MA: Elsevier. – 2005. – 342 p.

Рецензенты:

Афанасьева О.Ю., д.п.н., доцент, зав. кафедрой английской филологии, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Никитина Е.Ю., д.п.н., профессор кафедры русского языка и литературы и методики преподавания русского языка и литературы, ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 377.8

ГОТОВНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

[1]Елагина В.С., [2]Пичугова Н.П., [2]Веденьева Н.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, e-mail: v_275@mail.ru;

[2]ГБОУ СПО (ССУЗ) «Миасский педагогический колледж», Миасс, e-mail: dikowinka78@mail.ru

Проведено исследование уровня исследовательской компетенции преподавателей колледжа, их отношения к исследовательской деятельности и непосредственного участия в педагогических исследованиях, а также готовности педагогов колледжа к организации исследовательской деятельности студентов. В результате анализа результатов исследования выявлено, что большинство преподавателей позитивно относятся к осуществлению исследовательской деятельности в колледже, принимают активное участие в обсуждении актуальных проблем школьного и среднего профессионального образования, привлекают студентов к совместной работе над исследовательскими проектами, обладают достаточно высоким уровнем профессионализма и педагогического мастерства. Оценка сформированности исследовательской компетенции преподавателей педагогического колледжа, их отношения к формированию исследовательских умений у студентов позволяет не только четко определить педагогическую позицию преподавателей, но и выявить наиболее эффективные способы организации образовательного процесса, включающие будущих специалистов в поисковую, опытно-экспериментальную деятельности, а также условия развития образовательной среды в соответствии с требованиями к подготовке современного учителя, что позволит значительно повысить уровень их практической готовности к исследовательской деятельности в школе.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, готовность педагога к исследовательской деятельности, диагностика готовности педагога к исследовательской деятельности, исследовательская компетенция учителя

READINESS OF TEACHER TRAINING COLLEGE TEACHERS FOR THE ORGANIZATION OF STUDENTS RESEARCH ACTIVITY IN THE TERMS OF THE EXPERIMENTAL GROUND

[1]Elagina V.S., [2]Pichugova N.P., [2]Vedenjeva N.V.

[1]Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk, e-mail: v_275@mail.ru;

[2]Miass Teachers College, Miass, e-mail: dikowinka78@mail.ru

The level of the college teachers research competence, their attitude to the research activity and immediate participation in pedagogical research as well as college teachers preparation to students research activity have been carried out. Analysis of the investigation results reveals that most of the teachers have a positive attitude to students research activity implementation at the college, take an active part in the discussion of the actual problems of secondary school and professional education, involve students in joint work on research projects, obtain rather high professional and pedagogical skills level. The assessment of the formation of teachers research competence at the teacher-training college, their attitude to the research skills formation of the students lets not only to define teachers pedagogical position but also to reveal the most effective ways of educational process organization which include future specialists, searching and experimental activity as well as the conditions of the educational environment development in accordance with the requirements to the modern teachers, it will allow to improve the level of their practical readiness to the research activity at school.

Keywords: research activity, teacher preparation to research activity, diagnostics of teacher preparation to research activity, research competence

Исследуя современные проблемы профессиональной подготовки будущих учителей начальной школы в контексте развития среднего профессионального образования, следует отметить, что особую актуальность приобретает вопрос изменения содержания образовательного процесса в сторону повышения его качества и эффективности. Основным вектором организации современного образовательного процесса в педагогическом колледже является формирование профессионально-компетентного учителя, то есть знающего, авторитетного специалиста в области современного начального общего образования, способного решать различные задачи, в том числе и исследовательские. Поэтому одной из задач педагогического образования является подготовка будущего учителя к исследовательской деятельности.

Вовлечение студентов и преподавателей в фундаментальные исследования позволит вырастить учителей-исследователей, владеющих методологическими знаниями и умениями, технологией исследовательской деятельности. Студентов, занимающихся исследовательской деятельностью, характеризует познавательная активность, желание не просто приобрести профессионально важные знания и умения, но и исследовать образовательный процесс в школе через использование инновационных методов

и форм обучения и воспитания; способность к дивергентному поиску решения выявленных проблем, к рефлексии.

Решающая роль в организации исследовательской деятельности студентов в период их подготовки принадлежит преподавателям педагогического колледжа. От уровня их готовности к исследовательской деятельности, понимания ее значимости, активного участия в индивидуальных и коллективных исследовательских проектах, в работе научно-практических конференций и «круглых столов», посвященных актуальным проблемам школьного и профессионального образования, профессиональных конкурсах во многом зависит уровень сформированности исследовательских умений и способов деятельности студентов.

Педагог, будучи сам исследователем, способен увлечь и своих студентов в экспериментально-поисковую исследовательскую деятельность, сформировать профессиональную потребность строить образовательный процесс на основе полученных диагностических данных об особенностях учащихся, о характере их познавательной деятельности, эффективности применяемых образовательных технологий или форм и методов обучения и воспитания, что позволит существенно повысить эффективность образовательного процесса и качество подготовки учащихся.

Исследовательскую деятельность мы рассматриваем как особый вид интеллектуально-творческой деятельности, проявлениями которой являются поисковая активность и исследовательское поведение педагога и студента. В отличие от научного исследования преподавателя, целью которого является производство новых знаний, решение крупных научных проблем в различных областях современного образования, учебно- и научно-исследовательская деятельность студентов направлена на формирование исследовательских умений и навыков как универсального способа познания окружающей действительности, развитие познавательной мотивации, приобретение знаний о методах и методиках освоения действительности. Преподаватель, деятельность которого связана с подготовкой будущих учителей, должен быть сам исследователем, способным к научной деятельности и постоянному саморазвитию.

В 2012 году на базе Миасского педагогического колледжа открыта экспериментальная площадка по проблеме «*Организация исследовательской деятельности студентов в условиях педагогического колледжа как фактор формирования их профессионально-педагогической компетентности*».

На констатирующем этапе экспериментальной работы в педагогическом колледже нами было проведено анкетирование преподавателей, которые непосредственно участвуют в организации исследовательской деятельности студентов, и их самооценка уровня сформированности исследовательской компетенции.

Задачами нашего исследования являются изучение:

1) уровня исследовательской компетенции преподавателей колледжа;

2) отношения преподавателей колледжа к исследовательской деятельности и непосредственного участия в педагогических исследованиях;

3) готовности педагогов колледжа к организации исследовательской деятельности студентов в учебное время и в период прохождения педагогической практики в начальной школе.

Методы исследования: анкетирование, самооценка уровня сформированности исследовательской компетенции преподавателя, количественные и качественные методы.

В анкетировании приняли участие 23 преподавателя, что составило 64,9 % от общего количества педагогических работников колледжа, из них 75 % – преподаватели высшей квалификационной категории и 25 % – первой категории. Хотя мастерство педагога не всегда связано со стажем его работы, мы отметили для себя, что больше 80 % преподавателей имеют стаж работы от 11 до 25–30 лет, т.е. обладают профессиональным опытом, достаточно высоким потенциалом творческой деятельности, ориентированной на поиск и нахождение нового, обнаружение нестандартных способов решения педагогических задач, создание новых подходов, методов и приемов обучения студентов.

Прежде всего, отметим общее позитивное отношение преподавателей к исследовательской деятельности как необходимое условие профессионального роста и повышения педагогического мастерства. На вопрос: «Нужно ли преподавателю колледжа заниматься исследовательской деятельностью?» 83,3 % педагогов ответили утвердительно, считая этот вид деятельности одним из важнейших направлений деятельности преподавателя на современном этапе развития образования, характеризующемся всё большей активностью педагогов в проведении исследовательской, инновационной и опытно-экспериментальной работы.

Около 60 % преподавателей рассматривают исследовательскую деятельность как способ проявления профессионального мастерства.

По мнению Н.В. Кузьминой, профессионализм проявляется в умении педагога видеть и формулировать педагогические задачи, применять методологию и методы специальных наук для диагноза и прогноза при решении задач [3]. Таким образом, профессионализм является показателем интеллектуальной деятельности и творчества преподавателя.

На наш взгляд, феномен профессионализма следует рассматривать как интегральное свойство личности, отражающее уникальную для каждого педагога взаимосвязь и содержательное наполнение входящих в состав рассматриваемого свойства компонентов – профессиональной компетентности, нравственности, инициативы и педагогического мастерства.

Педагогическое мастерство рассматривается нами как качественный уровень профессиональной деятельности, имеющей творческий характер, ориентированный на социально значимый конечный результат (цель) и оптимальный процесс его достижения. Традиционно педагогическое мастерство характеризуется как совокупность психолого-педагогической эрудиции, профессиональных способностей и педагогической техники. Анализ результатов анкетирования позволил нам сделать вывод, что около 70% респондентов отмечают свое стремление к удовлетворению профессиональной любознательности, собственного интереса в творческой деятельности, рассматривая исследовательскую деятельность как личностно и профессионально значимую, как способ развития своего профессионализма.

С понятиями «профессионализм» и «педагогическое мастерство» связано понятие «профессионально-педагогическая компетентность». В литературе встречаются различные мнения относительно понятий «компетенция» и «компетентность». Компетентность определяется как «готовность специалиста включиться в определенную деятельность» [1]; специфическая способность, необходимая для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающая узкоспециальные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления, а также понимания ответственности за свои действия [6]; как интеллектуально и личностно обусловленный опыт социально-профессиональной деятельности человека [2]. Компетенция означает или круг полномочий, прав, обязанностей, предоставленных конкретному государственному органу или должностному лицу, или круг вопросов, в которых данное лицо обладает знаниями и опытом [5, с. 239]; к*омпетенция* – круг вопросов, в которых данное лицо обладает познаниями, опытом [4, с. 247].

Таким образом, *компетенция* обозначает результат познавательной деятельности человека в виде знаний и приобретенного опыта, а компетентность является важной чертой личности, которая позволяет оценить ту или иную ситуацию, используя знания, опыт деятельности, личностные качества, и принять ответственное решение, то есть компетентность – это способность, умение личности применить знания и опыт на практике, в конкретной деятельности.

Педагогическую компетентность мы рассматриваем как синтез совокупности психолого-педагогических компетенций, отражающих основные виды педагогической деятельности учителя, и сложившихся личностных качеств педагога, определяющих его готовность и способность результативно действовать в практической деятельности, достигать результата, эффективно решать современные образовательные проблемы. То есть, педагогическая компетентность педагога выражает единство его теоретической, практической и личностной готовности к педагогической деятельности. Она формируется для педагогической деятельности и проявляется во всех ее видах. Исследовательская компетенция является важной составляющей педагогической компетентности преподавателя.

В нашем исследовании мы рассматриваем исследовательскую компетенцию как характеристику личности учителя, владеющего методологическими знаниями и умениями, технологией исследовательской деятельности и проявляющего готовность к их использованию в профессиональной деятельности.

Оценивая уровень исследовательской компетенции преподавателей, мы сделали следующие выводы: у 73,9% респондентов развиты способности к овладению методологией исследования, обобщению и использованию опыта исследовательской деятельности других педагогов, к коллективной деятельности над проблемными и междисциплинарными проектами; 69,5% преподавателей свободно владеют современными методами и методиками исследования; 82,6% респондентов систематически работают с различными источниками информации, проводя в библиотеке от 3 до 10 часов (75%) в неделю и за компьютером от 5 до 10 часов (45,8%).

Для организации и проведения педагогического эксперимента в рамках опытно-экспериментальной работы педагог колледжа должен владеть конкретными

нормативными знаниями и навыками исследовательской работы и качествами творческой личности. На вопрос: «Какие качества свидетельствуют о креативности современного преподавателя?» 73,9% респондентов указали, что творческую личность отличают независимость суждений и собственное мнение; чувствительность к педагогическим проблемам; критичность мышления и способность к рефлексии; интеллектуальная гибкость, легкость обращения с идеями; способность к анализу и самоанализу, интерпретации результатов проведенного эксперимента, видению перспектив развития образовательного процесса.

Безусловно, успешность исследовательской деятельности во многом определяется личностными качествами преподавателя. Практически единогласно респонденты признают, что к наиболее значимым качествам педагога–исследователя следует отнести: самостоятельность, инициативность и ответственность (82,6%); убежденность в необходимости и значимости исследовательской деятельности для повышения эффективности образовательного процесса и повышения качества подготовки студентов, творческую активность и высокую работоспособность (78,3%); способность к самоорганизации и достижению поставленной цели (69,5%); собственное видение проблемы (75,9%); открытость и смелость отстаивания своих взглядов и позиций (68,9%); наблюдательность (72,7%).

Не менее важным фактором успешной исследовательской деятельности студентов и преподавателей колледжа является создание комфортной, достаточной для ее организации и осуществления образовательной среды. Говоря об образовательной среде, мы подразумеваем развитие двух ее компонентов: материального и нематериального. Материальный компонент представлен учебно-методической и материально-технической базой колледжа. Он определяет степень обеспечения образовательного процесса в целом и исследовательской деятельности в частности в соответствии с требованиями федерального образовательного стандарта среднего профессионального образования и учебными планами по специальностям подготовки будущих учителей начальной школы. По мнению 73,2% педагогов, в колледже достаточно много внимания уделяется организации исследовательской деятельности: разрабатываются учебно-методические рекомендации, приобретаются учебники, учебные пособия, цифровые образовательные ресурсы, внедряются информационно-коммуникационные технологии. В то же время 26,8% преподавателей убеждены, что условия для исследовательской деятельности должны быть значительно лучше.

Второй – нематериальный компонент, на наш взгляд, более важный, воплощается в создании атмосферы творчества, совместной деятельности преподавателей и студентов, направленной на исследование современных проблем школьного образования, на поиск путей его совершенствования и повышения качества. Такая образовательная среда обладает высоким воспитательным потенциалом, является основополагающим элементом для развития духовных и нравственных сил не только студентов, но и преподавателей.

Только в творческой образовательной среде будущие специалисты приобретают возможность реализовать свои познавательные потребности и профессиональные запросы; выстраивают взаимоотношения в группе исследователей, получают первые навыки совместной исследовательской деятельности, тем самым формируя навыки поисковой деятельности научного характера, направленной на анализ образовательного процесса, выдвижение гипотез и их экспериментальную проверку, построение модели учебного или воспитательного процесса, выявление педагогических условий эффективного построения образовательного процесса в школе. Таким образом, создаются предпосылки для самоопределения и самореализации своей личности.

Преподаватели активно участвуют в различных видах опытно-экспериментальной работы (50%) и не только в условиях педагогического колледжа, но и в школах. Опыт самостоятельной исследовательской деятельности имеют 58,3% преподавателей, из них три педагога являются кандидатами педагогических наук, а еще три – соискателями ученой степени кандидата педагогических наук. Постоянно растет число научных конференций и семинаров с участием педагогов колледжа. Около 60% преподавателей регулярно посещают научные семинары и конференции различного уровня, 25% преподавателей принимали участие в работе над научно-исследовательскими проектами, посвященными проблемам организации самостоятельной работы студентов, разработки здоровьесберегающих технологий обучения, патриотического воспитания молодежи, инновационного развития образовательного учреждения и др. Лишь незначительная часть педагогов (4,2%) не признает актуальности осуществления исследовательской деятельности в колледже и не видит необходимости в личном участии в исследовательской или опытно-экспериментальной работе.

Важнейшим условием формирования исследовательской компетентности студентов является совместная с преподавателем исследовательская деятельность, так как развитие творческого потенциала студента неразрывно связано с творческой активностью педагога. Творческая активность педагога – это его стремление к преобразующей деятельности, нестандартным решениям, способствующим развитию личности. Следует отметить, что большинство преподавателей принимают участие в обсуждении актуальных проблем организации образовательного процесса в колледже, использования инновационных подходов в подготовке будущих учителей начальной школы на научно-практических конференциях различного уровня (70,1 %) и стараются привлечь к этому виду деятельности и своих студентов, организуя студенческие научные конференции по итогам педагогической практики в общеобразовательных учреждениях города и области, научно-исследовательской деятельности в научном обществе студентов колледжа. Благодаря совместной творческой деятельности у студентов развиваются познавательный интерес к исследованию педагогических феноменов, социальные и познавательные мотивы учебной и исследовательской деятельности, значительно расширяется научный кругозор, эрудиция и эмоционально-ценностное отношение к будущей профессии учителя, формируется педагогическое мышление.

В заключение можно отметить, что оценка исследовательской компетенции педагога педагогического колледжа, его отношения к формированию исследовательских умений у студентов позволяет не только четко определить педагогическую позицию преподавателей, их профессиональную мобильность, отзывчивость к инновационным преобразованиям в образовании, но и определить наиболее эффективные направления организации образовательного процесса по формированию у студентов исследовательских умений, использовать педагогические технологии, включающие будущих специалистов в поисковую, опытно-экспериментальную деятельность, а также условия развития образовательной среды в соответствии с требованиями к подготовке современного учителя, что позволит значительно повысить уровень их практической готовности к педагогической деятельности в школе.

Список литературы

1. Аронов А.М., Баженова К.А. Организационно-управленческая деятельность педагога – руководителя исследовательской деятельности школьников // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – Ростов-на-Дону, 2008. – № 5. – С. 153–158.

2. Болотов В.А., Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5.

3. Кузьмина Н.В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища. – М.: Высш. шк., 1989.

4. Словарь иностранных слов. – М.: Рус. язык, 1990.

5. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М., 1999.

6. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. – М.: Когито-Центр, 2002. – 396 с.

References

1. Aronov A.M., Bazhenova K.A. Organizacionno-upravlencheskaja dejatel'nost' pedagoga – rukovoditelja issledovatel'skoj dejatel'nosti shkol'nikov [Organizational and administrative activity of the teacher – the head of research activity of school students]. Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Pedagogicheskie nauki. Rostov-na-Donu, 2008, no. 5, pp. 153–158.

2. Bolotov V.A., Zimnjaja I.A. Kljuchevye kompetencii – novaja paradigma rezul'tata obrazovanija [Key competences – a new paradigm of the result of education]. Vysshee obrazovanie segodnja, 2003, no. 5.

3. Kuz'mina N.V. Professionalizm dejatel'nosti prepodavatelja i mastera proizvodstvennogo obuchenija proftehuchilishha [Professionalism of activity of the teacher and training officer of technical training college]. Moscow, Vyssh. shk., 1989.

4. Slovar' inostrannyh slov [Dictionary of foreign words]. Moscow, Rus. Jazyk, 1990.

5. Ozhegov, S.I. Tolkovyj slovar' russkogo jazyka [Explanatory dictionary of Russian]. Moscow, 1999.

6. Raven Dzh. Kompetentnost' v sovremennom obshhestve: vyjavlenie, razvitie i reali-zacija [Competence of modern society: identification, development and realization]. Moscow, Kogito-Centr, 2002. 396 p.

Рецензенты:

Гревцева Г.Я., д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии Челябинской государственной академии культуры и искусств, г. Челябинск;

Дубенский Ю.П., д.п.н., профессор, зав. кафедрой социальной работы, педагогики и психологии, ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 08.04.2013.

УДК 371.315:66

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

Кравцова Е.Ю.

МБОУ СОШ № 1, Ставрополь, e-mail: ke1972@yandex.ru

В настоящей работе представлен анализ результатов исследования, посвященного изучению влияния исследовательской деятельности учащихся на повышение учебной мотивации при изучении химии. Актуальность исследования несомненна и находит свое подтверждение в общеизвестном факте: высокая учебная мотивация – важнейшее условие качества образования. Перед современной школой стоят важные задачи, решение которых связано с новым подходом к организации воздействия на личность ученика. Необходимо не просто прививать учащимся некоторую сумму знаний, а параллельно формировать у них познавательную и учебную мотивацию, способы усвоения учебного материала, развивая познавательные способности учащихся и их творческий потенциал. Во многом это определяется особенностями учебно-воспитательного процесса в школе и использованием инновационных педагогических технологий, а также качеством работы педагогического коллектива школы. Итак, в статье приведены результаты эмпирического исследования, в котором было установлено, что использование исследовательской деятельности в учебном процессе способствует повышению школьной мотивации, развивая познавательные мотивы и мотивы самореализации. Таким образом, мы констатируем, что высокий уровень мотивации необходим для достижения успеха в учебе и общей успешности деятельности школьника.

Ключевые слова: мотивация учебной деятельности; школьная мотивация; учебно-исследовательская деятельность школьников; научно-исследовательская деятельность

RESEACHING ACTIVITY OF THE STUDENTS AS A MEAN OF INCREASING THE EDUCATIONAL MOTIVATION IN STUDING CHEMISTRY

Kravstova E.Y.

School 1,262, Stavropol, e-mail: ke1972@yandex.ru

The analysis of the results of the investigation of influence of the student's research as increasing of educational motivation at lessons of chemistry is given in the article. The relevance of the presented research is undoubted because: high educational motivation – the most important condition of quality of education. The results of empirical research of a technique of diagnostics are given in this article. Experimental and tested groups were compared according the indicators: motivation and progress. During the research it was established that the developed and used program promotes the increasing of progress of study and develops interest to the subject. Using of research activity in the educational process increases school motivation, develops informative motives and motives of self-realization. Thus, we state that a high level of motivation is necessary for achieving the success in study and in common activity of the school student.

Keywords: motivation of educational activity; school motivation; educational and research activity of school students; research activity

Актуальность исследования обусловлена модернизацией современного образования, ориентированного на создание условий для развития успешной личности ученика в образовательном процессе. Полагаем, что одним из основных принципов такого подхода к образованию является ориентация образовательного процесса на развитие мотивации учащихся. Анализ научной литературы позволяет утверждать, что в последние годы усилилось понимание психологами и педагогами роли положительной мотивации в обеспечении успешного овладения знаниями и умениями. Так, в работах А.А. Реан выявлено, что высокая позитивная мотивация может играть роль компенсирующего фактора в случае недостаточно высоких способностей [5].

Все вышеизложенное привело нас к четкому осознанию необходимости включения старшеклассников в исследовательскую деятельность, что дает им возможность проявить свои способности, способствует активности ученика и его положительной установке на образовательный процесс.

Рассмотрение процесса формирования учебной мотивации старшеклассника посредством включения его в исследовательскую деятельность является педагогической проблемой, что определяет необходимость ее анализа с позиции педагогической науки.

Проблема школьной мотивации – одна из самых сложных в современном образовании. Федеральный Государственный Образовательный стандарт (ФГОС) общего образования задает формирование познавательного интереса учебной деятельности и готовность к саморазвитию и непрерывному образованию. Большое внимание уделяется активизации учебно-познавательной деятельности учащихся, а также построению учебной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностях учащихся.

Несмотря на большое число исследований проблемы мотивации обучения, широко представленных в работах Л.И. Божович (1969), А.М. Василькова и С.С. Иванова (1997), М.В. Вовчик-Блакитной (1983), О.С. Гребенюк (1983), Е.П. Ильина (2003), М.В. Матюхиной (1984), В.Э. Мильман (1987), А.К. Марковой, Т.А. Матис, А.Б. Орлова (1990), Ф.М. Рахматуллиной (1981), А.А. Реана (1990) и много их других, мы полагаем, что очень мало изучена связь успеваемости с мотивами учебной деятельности.

Вопросы мотивации учебной деятельности были затронуты еще в работе Р.С. Вайсмана в 1971 году, где была изучена связь успеваемости и научных интересов студентов с мотивами учебной деятельности [3].

Очевидно, на сегодняшний день эта проблема остается такой же актуальной. В отечественной психологии вопросами мотивации поведения человека занимались такие известные ученые психологи, как А.Ф. Лазурский, Н.Н. Ланге, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн. Л.С. Выготский первый, кто начал изучать вопрос формирования произвольной мотивации. Огромнейший вклад в развитие мотивации учебной деятельности сделан Л.И. Божович, А.К. Марковой. Все ученые, занимавшиеся проблемой мотивации учебной деятельности, подчеркивают большую значимость ее формирования и развития у школьников, так как именно она является гарантом формирования познавательной активности учащегося, и, как следствие, развивается мышление, приобретаются знания, необходимые для успешной деятельности личности в последующей жизни.

Мотивы учебной деятельности у старшеклассников существенно отличаются от таковых у учащихся подросткового возраста в связи с предстоящим выбором профессиональной деятельности. Если подростки выбирают профессию соответственно любимому предмету, то в период ранней юности старшие школьники начинают особенно интересоваться теми предметами, которые им необходимы для поступления в ВУЗ. Как показывает практика, основным мотивом учебной деятельности выпускника является необходимость углубленного изучения именно тех предметов, которые определяют дальнейшую успешность в выбранной профессии. Мотивы, связанные со стремлением посредством хороших отметок завоевать определенное положение в классе, типичные для подростков, в старших классах отходят на второй план. Отметка становится критерием знаний, она в значительной степени утрачивает свою побудительную силу, учебная активность определяется стремлением к знаниям [1].

Все вышеизложенное обусловило тему нашего исследования, которое проводилось на базе МБОУ СОШ № 1 г. Ставрополя среди учащихся 9 классов.

В процессе изучения проблемы мотивации учебной деятельности и развития научно-познавательных интересов школьников мы предложили развивать навыки научно-исследовательской деятельности в школе. Учебно-исследовательская деятельность обеспечивает приобщение обучающихся к общекультурным, национально значимым и научным ценностям, формирует систему предметных навыков и личностных качеств, соответствующих требованиям стандарта второго поколения.

Среди учащихся девятых классов нами были отобраны школьники, которые считают, что в современной школе учащиеся должны заниматься исследовательской деятельностью, хотели бы заниматься, им необходима помощь в обучении исследовательскими методами и считают необходимость введения факультативов по овладению учащимися навыками научно-исследовательской деятельности. Из них были составлены две группы – экспериментальная и контрольная таким образом, чтобы на начало формирующего эксперимента эти группы были эквивалентны по сравниваемым показателям (мотивации, успеваемости).

Далее со школьниками экспериментальной группы была реализована разработанная нами программа «Развитие навыков научно-исследовательской деятельности по химии», по окончании которой мы вновь продиагностировали участников по всем исследуемым показателям.

Статистический анализ различий в распределении по уровням успеваемости старшеклассников экспериментальной и контрольной группы показал значимость полученных различий на уровне достоверности 0,01. Значит, по мнению старшеклассников, они стали учиться лучше – уменьшилось число ответов «на хорошо и удовлетворительно» (с 45,5 до 31,8% опрошенных).

Изменилось отношение к химии. Снизилось количество выборов, говорящих о внешней привлекательности предмета и увеличилось число выборов, свидетельствующих о более глубоком интересе к предмету, возросла доля самостоятельности.

Возросло также знание научных методов исследования и владение ими: эксперимент освоили 81,8% испытуемых (22,7% – 1 срез), а наблюдение – 90,9% (при первом опросе – 18,2%).

Следует отметить, что после реализации формирующего эксперимента не все испытуемые экспериментальной группы хотели бы и в дальнейшем заниматься исследовательской деятельностью в школе (9,1% ответили отрицательно), однако в том, что такая возможность школьникам должна быть предоставлена, уверены все.

Интересен также и тот факт, что у старшеклассников экспериментальной группы возрос интерес к занятиям исследовательской деятельностью не только по химии, но и по другим школьным предметам, таким как биология, физика, история, литература, английский язык и даже обществознание. Более того, учащиеся экспериментальной группы стали более осмысленно воспринимать происходящее на уроках, то есть на вопрос о том, используют ли учителя элементы исследовательской деятельности на уроках, отсутствуют отрицательные ответы.

Сократилось почти вчетверо число школьников, кому необходима помощь в обучении исследовательским методам – с 86,4 до 22,7% опрошенных. Но даже те старшеклассники, которые ответили утвердительно на вопрос о помощи, поясняли, что им нужны советы, консультации, возможность с кем-то компетентным обсудить планы, ход исследования и результаты, то есть не столько помощь сколько руководство.

Изменилось также мнение участников формирующего эксперимента и по поводу необходимости введения факультативов по овладению навыками исследовательской деятельности: 86,4% ответили «да» (1 срез 62,8%), не осталось ни одного сомневающегося, те же 13,6% опрошенных, кто ответил «нет», поясняли, что специальных факультативов не надо – достаточно того, чтобы у школьников был выбор, вести ли им такую работу по химии, физике, биологии или другому предмету. Например, был такой ответ «была бы возможность в отведенное дополнительное время работать в творческих группах по любимому предмету».

Рассмотрим, каким образом использование исследовательской деятельности повлияло на успеваемость в целом и на успеваемость по химии в частности.

В экспериментальной группе после проведения экспериментальной работы снизилось количество старшеклассников, имеющих тройки. Однако данные различия, как показал статистический анализ с помощью χ^2-критерия на уровне достоверности 0,05 (эмпирическое значение критерия «хи-квадрат» в обоих случаях не превосходит критическое, равное 5,99), не являются значимыми.

Несколько иная ситуация с успеваемостью по химии. Число старшеклассников, имеющих оценки «удовлетворительно» по химии, сократилось вдвое. Данные различия являются статистически значимыми (эмпирическое значение критерия «хи-квадрат» в обоих случаях превосходит критическое, равное 5,99).

Полученные результаты говорят о том, что разработанная и апробированная нами программа по развитию навыков развития исследовательской деятельности старшеклассников действительно способствует повышению успеваемости и повышает интерес к данному предмету.

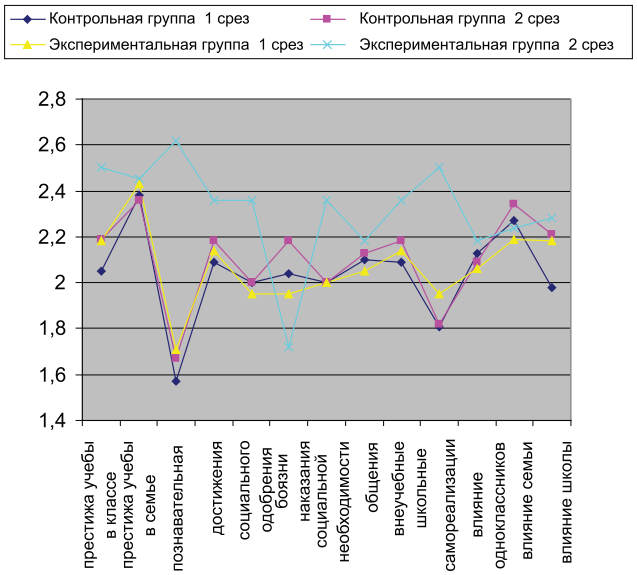
Для изучения школьной мотивации использовалась адаптированная методика диагностики типа школьной мотивации у старшеклассников [8].

Цель данной методики – выявить уровень мотивации учащегося. Школьная мотивация дифференцирована на множество разных типов, выявляется преобладающий тип мотивации учащегося – то есть тот мотивационный механизм, который является доминирующим именно для него в его учебной деятельности. Эти типы представлены шкалами опросника: престижность учебы в классе и семье; познавательные интересы; мотивация достижения; мотив социального одобрения (одноклассниками, педагогами, родителями); боязнь наказания со стороны школы и семьи; осознание социальной необходимости; мотив общения; внеучебная школьная мотивация; мотив самореализации, влияние одноклассников, семьи, школы. Кроме индивидуального результата, очень важным является подсчет среднего результата по группам. Исходя из типа мотивации, преобладающего у детей, можно видоизменять методы и структуру обучения, чтобы воздействовать на необходимые, активные механизмы. Результаты данного исследования представлены на рисунке.

Анализируя мотивационные профили контрольной и экспериментальной группы в первичном и повторном тестировании, можно заметить, что по семи мотивационным показателям произошло увеличение, по одному – снижение. Однако статистический анализ с помощью t-критерия Стьюдента показал значимость различий только по двум показателям: по познавательной мотивации и мотивации самореализации. Таким образом, использование исследовательской деятельности в учебном процессе способствует повышению школьной мотивации, развивая познавательные мотивы и мотивы самореализации.

Высокий уровень мотивации учебно-исследовательской деятельности необходим для достижения успеха в учебе и в общей успешности деятельности школьника. Это

подтверждает, что школьники, занимающиеся исследовательской деятельностью, принимают активное участие в различных научно-практических конференциях на различных уровнях. Учащиеся становятся дипломантами и победителями: фестиваля исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио», Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ обучающихся общеобразовательных учреждений имени Д.И. Менделеева, Балтийского научно-инженерного конкурса, межрегиональной олимпиады школьников «Будущие исследователи–будущее науки», соревнования молодых исследователей программы «Шаг в будущее» в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах, Ставропольской краевой научно-практической конференции школьников, краевой научно-практической конференции «В науку первые шаги». В условиях современного образовательного процесса учебно-исследовательская деятельность учащихся является одним из актуальных направлений его развития и совершенствования. Мотивация данного вида деятельности становится одной из самых важных профессионально-педагогических задач.



Мотивационные профили старшеклассников контрольной и экспериментальной группы

Список литературы

1. Божович Л.И. Изучение мотивации поведения детей и подростков / под ред. Л.И. Божович и Л.В. Благонадежной. – М.: АСТ-Пресс, 2002.-460с.

2. Божович Л.И. Проблема развития мотивационной сферы ребенка // Изучение мотивации поведения детей и подростков. – М., 2002. – С. 41–42.

3. Вайсман Р.С. Мотивация учебной деятельности и научно-познавательные интересы студентов Текст. // Новые исследования в психологии. М.: Педагогика, 1974. – № 2. – С. 39–41.

4. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2005.

5. Коблева А.Л. Роль свойств субъекта в формировании и становлении структур интегральной индивидуальности студентов с различной мотивацией выбора высшего профессионального образования // Вестник Северо-Кавказского гуманитарного института. –2013. – № 1. – С. 195–203.

6. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. – М., 1990. – 212 с.

7. Маркова С.Н. Изучение учебной мотивации. – М.: Наука, 2004. – 395 с.

8. Немов Р.С. Психология: учебник. – М.: Просвещение: ВЛАДОС, 1995. – 146 с.

References

1. Bozhovich L.I. Izuchenie motivacii povedenija detej i podrostkov / Pod red. L.I.Bozhovich i L.V. Blagonadezhnoj. M.: AST-Press, 2002. 460 p.

2. Bozhovich L.I. Problema razvitija motivacionnoj sfery rebenka // Izuchenie motivacii povedenija detej i podrostkov. M., 2002. pp. 41–42.

3. Vajsman, R.S. Motivacija uchebnoj dejatel'nosti i nauchno-poznavatel'nye interesy studentov Tekst. / R.S. Vajsman // Novye issledovanija v psihologii. M.: Pedagogika, 1974. no. 2. pp. 39–41.

4. Il'in E.P. Motivacija i motivy. SPb.: Piter., 2005.

5. Kobleva A.L. Rol' svojstv subekta v formirovanii i stanovlenii struktur integral'noj individual'nosti studentov s razlichnoj motivaciej vybora vysshego professional'nogo obrazovanija. Vestnik Severo-Kavkazskogo gumanitarnogo instituta. 2013. no. 1. pp. 195–203.

6. Markova A.K., Matis T.A., Orlov A.B. Formirovanie motivacii uchenija. M., 1990. 212 p.

7. Markova S.N. Izuchenie uchebnoj motivacii, M.: Nauka, 2004. 395 p.

8. Nemov R.S. Psihologija. Uchebnik. M.: Prosveshhenie: VLADOS, 1995. 146 p.

Рецензенты:

Шумакова А.В., д.п.н., заведующая кафедрой общей педагогики, дошкольного и начального, ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт», г. Ставрополь;

Лобейко Ю.А., д.п.н., профессор, декан факультета последипломного образования, Педагогический институт СКФУ, г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

УДК 53 (07.07)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Ларионов В.В., Поздеева Э.В., Толмачева Н.Д.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: larvv@sibmail.com

Рассмотрено обучение физике на основе проблемно-ориентированной системы проектного типа в условиях превращения традиционных задач в творческие задания. Дано определение проблемно-ориентированной системы обучения и ее структурных элементов. Данная система обучения создана на основе дифференцированного, проблемного и проектного методов обучения. В ее основе лежит цикл научного познания, включающего накопление фактов, постановку проблемы, выдвижение гипотезы, установление сущности явления, соотнесение физических знаний и физических эффектов для их практического применения и реализации в виде учебных внедренческих проектов. Для этого даны примеры превращения стандартных задач по физике в проектные задания, приводятся подробные схемы на примере решения задачи о движении протона в магнитном поле. Обсуждены возможности, предоставляемые студентам в предлагаемой системе обучения для реализации творческих способностей. Обосновано внедрение в учебный процесс технологий, позволяющих готовить выпускника, максимально удовлетворяющего потребностям работодателей и современного производства, успешного в своей производственной деятельности.

Ключевые слова: обучение физике, задачи проектного типа, совместная деятельность студентов, инженерное образование

METHODICAL TECHNIQUE REALIZATION PROBLEM-BASED LEARNING PHYSICS IN THE TECHNICAL UNIVERSITY

Larionov V.V., Pozdeeva E.V., Tolmacheva N.D.

Tomsk polytechnic University, Tomsk, e-mail: larvv@sibmail.com

Considered learning physics based problem-oriented project-type system in the transformation of traditional problems in creative tasks. The definition of the problem-oriented education system and its structural elements. This training system is based on a differentiated, problem and project-based learning. It is based on a cycle of scientific knowledge, including the accumulation of facts, statement of the problem, forming hypotheses, setting nature of the phenomenon. It includes a comparison of physical knowledge and physical effects for practical application and realization in the form of educational promotional projects. For this butte given the conversion of standard problems in physics in terms of project-task. Considered elaborate schemes on of the problem of proton moves in a magnetic field. This system of training allows the realization of creative abilities of students. Substantiated the introduction of technology into the learning process, allowing to prepare the graduate to fully meet the needs of employers and the modern production.

Keywords: teaching physics, design-type tasks, joint activities of students, engineer's education

Необходимо ответить на вопрос: как создать проектно (проблемно)-ориентированную среду обучения в предметной области знаний (на примере обучения физике) в современных условиях. Предполагается, что при решении задач по физике с акцентом на проектную деятельность студентов синергетически обеспечивается единство социального и естественнонаучного содержания в инженерном образовании. Последнее необходимо в связи с переходом на двухуровневую систему обучения инженеров.

Теоретические положения

Цели, содержание, формы и методика обучения физике на уровне решения задач на основе программно-педагогических средств [1, 8] хорошо разработаны и описаны во многих исследованиях [1–3]. Реализованные методики, во-первых, предполагают такое решение задач, когда компьютер помогает варьировать несколько параметров, усиливает анализ графической интерпретацией результатов (графическая визуализация), ускоряет анализ решения. Во-вторых, применение компьютера позволяет по-новому проводить отбор изучаемого материала на всех уровнях обучения, исходя из необходимости формирования и развития взаимосвязанных познавательных умений. В-третьих, расширилась функция физики – в теории и методике обучения реализован переход от преимущественного сообщения конкретных знаний к обучению методологическим основам.

Анализ существующих программно-педагогических средств (ППС) показывает, что они в основном отвечают основополагающим принципам научной корректности, выразительности, характеризуются высоким научно-методическим уровнем. Однако из обсуждаемых проблем, связанных так или иначе с разработкой ППС, остаются невостребованными их возможности, связанные с расширением проблемного поля обучения. А именно включением в него:

1) актуальных, допускающих нестандартные подходы задач инженерной практики;

2) формированием условий, побуждающих к самостоятельной деятельности, расширение доступных учебных информационных ресурсов; индивидуализацией учебного процесса при сохранении его системности; дифференцированного характера обучения студентов технического университета, специализирующихся в различных областях; оперативного мониторинга образовательного процесса и его результатов; сокращением временных затрат на выравнивание стартового уровня знаний и умений и последующего обучения физике на уровне проектов.

Вследствие чего, в первую очередь, неизученным оказывается основа формирования проблемно-ориентированной системы практических занятий. На первом этапе это должен быть широкий комплекс вопросов к задаче, эксперименту [3, 4], формирующих поисковую учебную деятельность обучаемых. В любом виде традиционной задачи деятельность обучаемых определена конкретным вопросом к задаче (эксперименту). При этом предъявление задач (включая лабораторные работы) в соответствии с существующей ориентацией на формирование системы понятийного знания происходит в рамках стандартной схемы, а деятельность обучаемых регламентируется наличием определенного методологического минимума (ориентировочной основы) [4, 5].

Легко видеть, что методологический минимум и сопровождающие его ППС оставляют за пределами обучения сопоставление физических знаний и физических эффектов, умения планирования задачи и эксперимента, его учебной реализации [3, 8]. Их введение в методику обучения позволили бы в рамках учебной деятельности обеспечить «реализацию» явления, описываемого в задаче, конкретизировать его отдельные стороны не только предметной стороны, но и в плане конкретной реализации в виде проекта. В этом случае органично обеспечивается единство социального и естественнонаучного содержания в инженерном образовании. В результате появляется возможность стандартные задачи трансформировать в учебно-исследовательские и учебно-внедренческие задачи. Для того чтобы учебно-исследовательские поисковые задачи и эксперимент отвечали критериям научности, были бы ориентированы на самостоятельную учебную внедренческую деятельность, соответствовали нормам исследовательских процедур и изложения результатов, студенты должны обладать расширенной ориентированной методологией осуществления подобной деятельности. В процессуально-содержательном плане для этого используем видоизмененный цикл академика Разумовского (рис. 1).

Рис. 1. Проблемно-ориентированная система обучения на основе цикла научного познания

При решении задач на уровне проекта, выполнении виртуального, натурного эксперимента и моделирования студенты учатся формулировать систему дополнительных вопросов, которые предполагают ***соотнесение физических знаний с физическими эффектами,*** лежащими в основе первоначально заданного условия и предполагающими элементы их практической реализации. Их обсуждение протекает в диалоговом режиме с преподавателем, участниками мини-коллектива и создаваемой обучаемыми информационной средой. Таким образом, ориентация в учебной деятельности смещается и корректируется в сторону учебного решения физико-технических проблем. Тем самым сохраняется фундаментальность обучения и учитывается специфика технического вуза, а физико-технические проблемы на любом уровне составляют предмет проблемно-ориентированной системы обучения. Программно-педагогические средства, используемые для реализации данной методики обучения, становятся интегрирующим и системообразующим элементом в предлагаемой схеме. Таким образом, можно сформулировать понятие проблемно-ориентированной системы обучения физике в техническом университете.

Под проблемно-ориентированной системой обучения физике (ПОСОФ) понимаем такое обучение, в котором на основе

интерактивного взаимодействия между субъектами учебного процесса, методиками и средствами обучения, оперативного управления этими ресурсами, их использования в целях повышения качества и эффективности обучения физике, обеспечивается исследовательская самостоятельная работа студентов. Базовым принципом такой работы является поисковая учебно-внедренческая совместная деятельность, ориентированная на овладение методами решения проблемных ситуаций, соответствующих актуальным задачам будущей специальности.

Из данного определения следует также, что одна из важнейших функций практических занятий и физического эксперимента в современном техническом университете состоит в воспитании у обучаемых чувства реальности, ориентированного на комплексную учебную реализацию условий задачи. В составе задачи ведущее место занимает постепенно формируемый личный опыт предметной деятельности, ее доведения до «конечного результата» [5,6]. Деятельность состоит в проецировании знаний об изучаемом объекте на сам объект (т.е. соотнесение физических знаний и физических эффектов, положенных в основу технического устройства). Для обеспечения новых функций системы практических и лабораторно-практических занятий методика предусматривает:

1) обеспечение четкого понимания проблемных ситуаций, возникающих при «учебной реализации» условий, заложенных в предмет задачи и эксперимента;

2) формирование умений формулировать дополнительные свойства модели, используемой в задаче и эксперименте;

3) обеспечение четкого понимания поиска сравнительных свойств предложенных моделей с техническими характеристиками их прототипов;

4) разработка собственных программных средств (в диалоге с преподавателем), повышение собственной информационной культуры, обеспечение формирования информационно-образовательной среды курса физики (изучаемого предмета);

5) формирование диалоговой проблемной ситуации между субъектами образовательного процесса.

Практическая реализация и рекомендации

Рассмотрим применение рассмотренных теоретических положений на конкретных примерах.

Пример. Традиционно в задаче о движении протона в электрическом и ограниченном магнитном поле определяют угол α, на который отклоняется протон (в общем случае заряженная частица) (рис. 2).

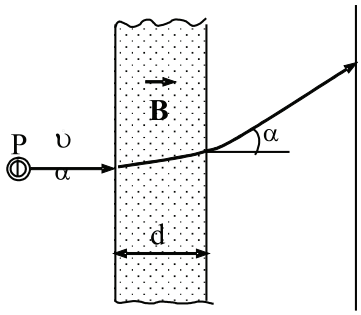


Рис. 2. Схема движения частицы

$$\alpha = arc\sin B \cdot d\sqrt{\frac{q}{2mU}}.$$

В предлагаемой технологии дополнительные вопросы к задаче самостоятельно формируют обучаемые, превращая ее в исследовательское поисковое задание (проблему). Система оценивания результатов работы учитывает количество и качество вопросов. Ниже приводим некоторые из возможных N проблемных вопросов и методы их решения.

1) Как устроен источник протонов, электронов?

2) Как можно ускорить частицы?

3) Что представляет собой источник энергии, необходимой для ускорения частиц?

4) Как создать магнитное поле данной конфигурации?

5) Какова методика регистрации частиц на экране?

6) Чему равен суммарный импульс, который получает экран при попадании в него протонов?

.....

23) Как рассчитать энергию, потребляемую данным устройством? и т.д.

Например, для ускорения частицы можно использовать конденсатор.

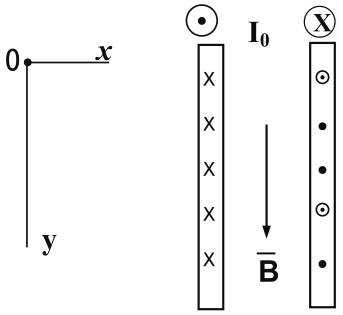


Рис. 3. Магнитное поле двух плоскостей с током

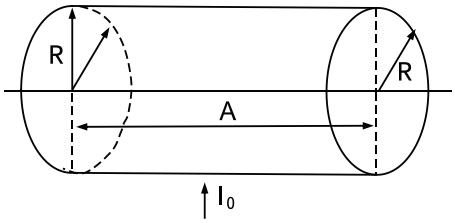


Рис. 4. Цилиндрическая лента с током

Далее в задаче выбирают оптимальный способ создания однородного магнитного поля заданной конфигурации. Наиболее просто создать поле с помощью длинного соленоида прямоугольного сечения. Однако при этом возникают дополнительные проблемы при варьировании размеров магнитного поля. При выборе соленоида необходимо оценить количество витков, выбрать сечение витка и т.д. Магнитное поле нужной конфигурации можно создать с помощью широких пластин или трубок, обтекаемых током (рис. 3, 4). Алгоритм и программу расчета параметров задачи в виде тренажера студенты создают самостоятельно и размещают в файле проектного задания. Очевидно, что студентам необходимо знать методики расчета магнитных полей, создаваемых токами различной конфигурации. Овладеть ими желательно при самостоятельной работе над проектом. Вычислительный эксперимент реализуется в виде тренажеров. Тренажер содержит регуляторы (опции), позволяющие варьировать параметры и наблюдать отклик физической системы в интерактивном режиме. Здесь же приведены сведения о программе-задании, примеры расчета электрических и магнитных полей. Анализ движения частиц в магнитном поле и за его пределами включает:

а) расчет величины угла отклонения α от ширины слоя и величины поля **B**;

б) выяснение условий, при которых частица будет двигаться в обратном направлении;

в) учет релятивистских эффектов и т.д.

Рис. 5. Схема разработки проекта

Полная дидактическая блок-схема проблемно-ориентированной системы практического занятия о движении протона приведена на рис. 5. Таким образом, происходит преобразование стандартной задачи по физике в проект.

Сформулируем основные элементы методики обучения физике в системе ПОСОФ, где можно выделить следующие этапы:

I. Задачный уровень. Он включает три этапа:

а) предметный;

б) операционный;

в) исследовательско-поисковый (проблемно-ориентированный).

Предметный этап состоит в формулировании стандартной физической задачи с использованием традиционных сборников задач по физике для технических вузов. Далее студентам предлагается сформулировать дополнительные проблемные вопросы к задаче, записать их в файл собственной веб-страницы и разработать программное обеспечение для их выполнения. Этот этап называется операционным. После того как вопросы сформулированы и обсуждены с преподавателем методы их решения, студенты приступают к самостоятельной разработке отдельных блоков проблемы. На этом этапе студентам необходимо использовать компьютерные тренажеры [2, 6, 7, 9]. Этап называем операциональным или поисково-исследовательским. В процессе применения данных схем в течение ряда лет создается информационная среда, которая усовершенствуется в каждом семестре. Качество реализации поисковых заданий зависит от эффективности межпредметной связи «Физика-информатика» и состава студенческого мини-коллектива, который формируется по методике совместной деятельности [3, 10]. Проектные задания проверяют не только знание теории, но и перенос теоретических знаний на практику, в конкретную ситуацию, а также предвидение результата воздействия в случае изменения условий задачи.

Заключение

В системе программно-педагогических средств ПОСОФ студентам предоставляются следующие возможности:

1. Расширение доступных учебных и научных информационных ресурсов за счёт встроенных подсказок, гиперссылок, ссылок на научную литературу.

2. Сокращение временных затрат на выравнивание стартового уровня знаний и умений студентов, благодаря наличию обучающего блока.

3. Реализация диалогового характера обучения за счёт информации, предоставляемой студенту компьютером о процессе учения.

4. Индивидуализация учебного процесса, поскольку каждому студенту предоставляются теоретические сведения по тем вопросам, на которые он не сумел дать правильный ответ.

5. Реализация самостоятельной деятельности, обеспечиваемой работой во внеурочное время.

Анкетный опрос студентов в течение ряда лет свидетельствует о том, что около 78% студентов положительно оценивают проектную деятельность.

Список литературы

1. Кондратьев А.С., Лаптев В.В., Ходанович А.И. Вопросы теории и практики обучения физике на основе новых информационных технологий: учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2001. – 96 с.

2. Ларионов В.В. Методологические основы проблемно-ориентированного обучения физике в техническом университете. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2007. – 240 с.

3. Ларионов В.В. Организационно-процессуальные аспекты профессионально ориентированного обучения физике на уровне проектов при совместной деятельности студентов // Вестник ТГПУ, серия: естественнонаучное образование. – 2012.– Вып. 7 (127) – С. 246–249.

4. Пурышева Н.С. Дифференцированное обучение физике в средней школе: научное издание. – М.: Прометей, 1993. – 224 с.

5. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.

6. Debowska E., Jacubowiez S. , Mazur Z. Computer visualization of a Wilberforce pendulum // Europeen Journal of Physics. – 1999. – Vol. 20. – № 1. – P. 89–95.

7. Ernst J.V., Clark A.C. Scientific and technical visualization in technology education // The Technology Teacher. – 2007. – Vol. 66. – № 8. – P. 16–20.

8. Larionov V.V., Tyurin Y.I. Problem-oriented teaching physics at the Technical University // Higher education in Russia. – 2009. – № 6. – P. 156–159.

9. Moss J., Hendry G. Use of electronic surveys in course evaluations // British Journal of Educational Technology. 2000. – Vol. 33 – № 5 – P. 583–592.

10. Haynie W.J. Anticipation of tests and open space laboratories as learning variables in technology education // Journal of the North Carolina Council of Technology Teacher Education. –1990 – Vol. 1. – № 1 – P. 2–19.

References

1. Kondrat'ev A.S., Laptev V.V., Xodanovich A.I. Voprosy teorii i praktiki obucheniya fizike na osnove novyx informacionnyx texnologij: Uchebnoe posobie. SPb.: Izd-vo RGPU, 2001. 96 p.

2. Larionov V.V. Metodologicheskie osnovy problemno-orientirovannogo obucheniya fizike v texnicheskom universitete. – Tomsk. – Izd-vo Tomsk. un-ta, 2007. 240 p.

3. Larionov V.V. Organizacionno-processual'nye aspekty professional'no orientirovannogo obucheniya fizike na urovne proektov pri sovmestnoj deyatel'nosti studentov // Vestnik TGPU, seriya: estestvennonauchnoe obrazovanie. 2012. Vyp. 7 (127). pp.246–249.

4. Purysheva N.S. Differencirovannoe obuchenie fizike v srednej shkole: nauchnoe izdanie. M.: Prometej, 1993. 224 p.

5. Usova A.V., Bobrov A.A. Formirovanie uchebnyx umenij i navykov uchashhixsya na urokax fiziki. M.: Prosveshhenie, 1988. 112 p.

6. Debowska E., Jacubowiez S., Mazur Z. Computer visualization of a Wilberforce pendulum // Europeen Journal of Physics. 1999. Vol. 20. no. 1.pp. 89–95.

7. Ernst J.V., Clark A.C. Scientific and technical visualization in technology education // The Technology Teacher. 2007. Vol. 66. no. 8. pp. 16–20.

8. Larionov V.V., Tyurin Y.I. Problem-oriented teaching physics at the Technical University // Higher education in Russia. 2009. no. 6. pp. 156–159.

9. Moss J., Hendry G. Use of electronic surveys in course evaluations // British Journal of Educational Technology. 2000. Vol. 33.no. 5. pp. 583–592.

10. Haynie W.J. Anticipation of tests and open space laboratories as learning variables in technology education // Journal of the North Carolina Council of Technology Teacher Education. –1990. Vol. 1. no. 1. pp. 2–19.

Рецензенты:

Теплякова Л.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры физики, Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск;

Воеводина О.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры физики, Томский университет управления и радиоэлектроники, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 18.04.2013.

УДК 377.354

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ КАДРОВ В РОССИИ

Мирошин Д.Г.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, e-mail: mirdcom@rambler.ru

В статье приведен ретроспективный анализ становления системы подготовки рабочих кадров как отдельной ветви системы профессионального образования России. Рассматриваются основные этапы становления и развития системы подготовки рабочих кадров в контексте развития промышленности России и дается их краткая характеристика. Проводится анализ внутрифирменного обучения как одного из современных направлений развития системы подготовки рабочих кадров, раскрывается понятие внутрифирменного обучения и роль учебных центров предприятий в системе внутрифирменного обучения. Делается вывод о взаимосвязи основных этапов развития системы подготовки рабочих кадров с основными периодами развития российской промышленности в XIX – XXI веках и рассматриваются перспективы развития подготовки рабочих кадров в России в аспекте централизации системы внутрифирменного обучения.

Ключевые слова: система подготовки рабочих кадров, ретроспективный анализ, внутрифирменное обучение, учебный центр предприятия

HISTORICAL ASPECTS OF BECOMING AND DEVELOPMENT OF SYSTEM OF WORKERS TRAINING IN RUSSIA

Miroshin D.G.

Russian state vocational – pedagogical university, Yekaterinburg, e-mail: mirdcom@rambler.ru

In this article the retrospective analysis of becoming of workers training system as a separate branch of the system of vocational training of Russia is given. The main stages of becoming of workers training system in the context of development of the industry of Russia are considered and their brief characteristic is given. The analysis intrafirm training as one of modern directions of development of workers training system is given. The concept of intrafirm training and the role of the educational centres of enterprises in intrafirm training system will be carried out. It is judged interrelation of the basic stages of development of workers training system with the basic periods of development of the Russian industry in XIX – XXI centuries and the prospects of development of workers training in Russia in the aspect of centralization of intrafirm training system are considered.

Keywords: system of workers training, the retrospective analysis, intrafirm training, the educational centre of enterprise

Социально-экономические условия России в настоящее время обусловливают актуальность проблемы развития трудовых ресурсов. Столкнувшись с возрастающей конкуренцией и быстрым обновлением технологий, предприятия направляют растущие инвестиции в развитие трудовых ресурсов, в состав которых входят и квалифицированные рабочие кадры. Проблема организации и осуществления подготовки рабочих кадров для предприятий имеет исторические корни. Становление и развитие системы подготовки рабочих кадров происходит одновременно с развитием промышленного производства и является одним из направлений развития системы профессионального образования в нашей стране.

Цель исследования заключается в выявлении и обобщении основных направлений развития системы подготовки рабочих кадров в России и СССР в XIX–XX в.

Метод исследования – ретроспективный анализ процесса становления и развития системы подготовки рабочих кадров в России в контексте развития российской промышленности в XIX–XX вв.

Можно полагать, что процесс становления и развития системы подготовки рабочих кадров в России в XIX–XX вв. детерминирован развитием тяжелой промышленности, основные этапы которого обусловливают необходимость централизации или децентрализации системы подготовки рабочих кадров. Так, одним из факторов формирования системы подготовки рабочих кадров стал промышленный рост в начале XIX в., в ходе которого количество предприятий возросло на 31%, число рабочих – на 24%, стоимость промышленной продукции – на 52%, также наметилась тенденция роста производительности труда в промышленности [9]. Можно говорить о первом этапе развития системы подготовки рабочих кадров, в рамках которого в конце XIX в. на основе частной инициативы основываются первые профессиональные учебные заведения, а в начале XX в. создается система специального образования. Подготовка рабочих кадров на первом этапе имела индивидуальный характер и производилась в форме ученичества, обучение производилось в контексте профессиональной деятельности с опорой на личный опыт обучаемого,

но для подготовки большого количества квалифицированных рабочих кадров он был неприемлем.

В 1917–1918 гг. произошла ломка существовавшей системы подготовки рабочих кадров, обусловившая резкий дефицит квалифицированных рабочих кадров в 20–30 гг. XX века. Начался второй этап развития профобучения, который заключался в переходе к широкой программе профессиональной подготовки, обусловленной бурным развитием промышленности в СССР в эпоху индустриализации. Развитие системы подготовки рабочих кадров на втором этапе происходило в течение нескольких периодов [7].

В рамках первого периода были созданы школы фабрично-заводского обучения (ФЗО) и производственные коллективы. Школы ФЗО являлись основной формой рабочего образования и обеспечивали предприятия высококвалифицированными рабочими, обладающими высоким уровнем сформированности общекультурных, общенаучных, общетехнических и специальных знаний, умений и навыков.

Производственные коллективы обеспечивали предприятия рабочими низкой и средней квалификации, подготовка которых велась в условиях мастерских, создаваемых при предприятиях и выполнявших заказы предприятий, а в конце 20-х гг. в учреждениях, создаваемых непосредственно в структуре предприятий [1]. Можно говорить о тенденции централизации системы подготовки рабочих кадров, имевшей в то время двойственный характер – обучение в ФЗО и в условиях производственных коллективов, созданных на предприятиях. Впоследствии централизация в различных вариациях определяла развитие системы подготовки рабочих кадров до конца 80-х гг. XX в. Однако, несмотря на положительный вклад созданной системы в дело подготовки рабочих кадров, в начале 30-х годов вновь стал ощущаться недостаток квалифицированной рабочей силы, обусловленный дальнейшим ростом промышленного производства в период индустриализации. Произошел переход ко второму периоду развития системы подготовки рабочих кадров, которая имела более централизованный и двойственный характер.

Двойственный характер системы подготовки рабочих кадров в 30-е годы XX в. заключался в том, что наряду с подготовкой в ФЗО, имевшей специально-профессиональную направленность, были предложены и стали внедряться в практику производственные курсы, на которых использовалась методика, разработанная А.К. Гастевым, возглавлявшим Центральный институт труда (ЦИТ) [1, 2, 9]. На производственных курсах, создававшихся в структуре промышленных предприятий, подготовка рабочих кадров осуществлялась в сжатые сроки за счет внедрения и использования инновационного метода «трудовых установок» – системы трудовых приемов, доводимых до автоматизма и объединяемых в трудовые операции, которые пошагово описывались в инструкционных картах. Метод трудовых установок основывался на таких принципах, как создание квазипрофессиональной обучающей среды, простота каждого упражнения, пошаговое формирование комплексных навыков через простые упражнения, детальное изучение производственного процесса с целью рационализации приемов труда; использование методов обучения, формирующих универсальные навыки. Результаты исследований ЦИТ впоследствии были реализованы и в школах ФЗО.

Следует отметить, что в настоящее время идеи, разработанные А.К. Гастевым, лежат в основе концепции модульного обучения, а примеры адаптации опыта ЦИТ к современным условиям можно найти в работах С.Я. Батышева, В.О. Похвощева, П.К. Думченко, А.Г. Василькова и др.

В третий период (1941–1945 гг.) формировалась и развивалась система трудовых резервов, способствовавшая устранению резкого дефицита квалифицированных рабочих, обусловленного началом Великой Отечественной войны. Подготовка новых рабочих производилась преимущественно на рабочих местах, формировалась система наставничества. Теоретическое обучение имело характер инструктажа на рабочем месте [8, 10]. Сроки обучения были предельно сжаты, рабочие усваивали от одной до трех операций, которые и выполняли в течение определенного времени, закрепляя сформированные умения и доводя их до автоматизма. Можно полагать, что произошел переход к децентрализации подготовки рабочих, которая велась непосредственно на рабочем месте под руководством опытных рабочих–наставников, что неизбежно обусловливало узкую специализацию подготовленных рабочих. Однако необходимость системы трудовых резервов была обусловлена потребностями вводимых в строй эвакуированных предприятий в условиях острого недостатка рабочей силы [9].

В послевоенные годы продолжалось развитие системы трудовых резервов, появлялись многочисленные училища трудовых резервов при предприятиях, которые переросли впоследствии в профессионально-технические училища (ПТУ), укреплялись

связи между системами общего и профессионального образования [1]. Подготовка рабочих кадров в ПТУ велась с ориентацией на базовое предприятие, а на предприятиях производилась непосредственно на рабочих местах под руководством опытных рабочих–наставников.

В рамках третьего этапа развития промышленности в России (1959–1989 гг.) происходит окончательный переход к централизованной системе подготовки рабочих кадров – системе начального профессионального образования (НПО). Создаются учреждения единого типа – средние профессионально-технические училища (СПТУ) и проводится единая государственная политика в области подготовки рабочих кадров, смысл которой заключался в унификации содержания и сроков подготовки и во внедрении программ общего образования в учебный процесс СПТУ [1, 9, 10]. Одновременно совершенствуется подготовка рабочих кадров в условиях предприятия, целью которой в условиях предприятия становится повышение культурно-технического уровня рабочих, обусловленное автоматизацией и механизацией производства. Разрабатываются и внедряются в практику обучения школы по изучению передовых приемов и методов труда, производственно-технические курсы, курсы бригадиров, учебно-курсовые комбинаты, создаются отделы технического обучения в структуре кадровых служб предприятий [4, 8].

Авторы работ, посвященных проблеме совершенствования обучения рабочих, полагают, что реорганизация системы рабочего образования, произошедшая в 60–70-х гг. XX века, одним из направлений которой стала централизация системы подготовки рабочих кадров, имела положительные последствия для плановой экономики. На государственном уровне были разработаны единые учебные планы и программы учебных дисциплин, введено обязательное общее среднее образование в СПТУ [1, 7, 9]. На государственном уровне СПТУ обеспечивались необходимым материально-техническим оснащением, внедрялись инновационные методики обучения. Основная масса учебной литературы для подготовки рабочих кадров была издана в середине 70-х – начале 80-х гг. Однако радикальные социально-экономические изменения в конце 80-х – начале 90-х гг. XX века привели к неопределенности меры ответственности государства и предприятий за стабильное функционирование и развитие искусственно централизованной системы подготовки рабочих кадров, что, в свою очередь, привело к ее дестабилизации, к отрыву учебного процесса от условий реального производства и общей стагнации.

В результате дестабилизации системы подготовки рабочих кадров с начала 90-х годах XX в. большинство учреждений централизованной системы НПО были не в состоянии воспроизвести реальные производственные условия, не успевали соответствовать новейшим технологиям и, следовательно, не могли обеспечить подготовку рабочих кадров обладающих требуемыми профессионально-квалификационными характеристиками [5, 10]. Подготовка рабочих кадров в централизованной системе НПО велась в основном с ориентацией не на потребности конкретных предприятий, а «на выпуск», а централизованные учебные планы не отражали специфику деятельности предприятий в условиях формирующейся рыночной экономики. В результате к началу XXI века централизованная система рабочего образования отставала от требований промышленных предприятий к качеству подготовки рабочих кадров примерно на 10–12 лет [3].

В начале XXI в. и до настоящего времени идет очередной период развития промышленности, но вместе с тем наблюдается резкий дефицит квалифицированных рабочих кадров, который обусловлен уменьшением возможностей большинства учреждений централизованной системы НПО соответствовать требованиям современного производства в области качества и направленности подготовки квалифицированных рабочих. Основная роль в области профподготовки перешла к предприятиям – потребителям рабочей силы. С середины 90-х гг. XX в. крупные предприятия создают собственные учебные центры и ведут подготовку специалистов в них с ориентацией на специфику собственного производства.

Таким образом, произошел переход к децентрализации системы подготовки рабочих, детерминирующий становление системы внутрифирменного обучения, которое можно рассматривать в качестве четвертого этапа развития системы профподготовки в России. Под внутрифирменным обучением рабочих кадров в нашем исследовании понимается процесс организации и осуществления обучения рабочих в условиях предприятия в контексте его специфики, традиций и корпоративной культуры.

Как показывает анализ имеющегося опыта внутрифирменного обучения рабочих кадров, эффективным способом его организации является обучение в учебных центрах предприятий, включающее аудиторные занятия под руководством препода-

вателя и практические занятия на рабочем месте под руководством наставника.

Учебный центр предприятия создается в структуре его кадровой службы и является новым типом внутрифирменного учебного заведения, основные задачи которого состоят в организации обучения квалифицированных рабочих с ориентацией на специфику и основные направления развития производственного процесса на предприятии, его корпоративную культуру и традиции, а также с учетом имеющегося уровня подготовленности обучаемого. Подготовка, переподготовка и повышение квалификации рабочих кадров в учебном центре требует нового подхода к организации обучения, к структурированию его содержания, к проектированию технологий обучения и их применению, индивидуальной дифференциации обучения в зависимости от уровня подготовленности обучаемого, гибкости и непрерывности обучения, обусловленной необходимостью скорейшей переориентации производства на выпуск конкурентоспособной продукции [3, 6, 10].

Решая поставленные задачи, учебные центры взаимодействуют с отделами развития персонала предприятий по вопросам формирования контингента обучаемых и преподавательского состава из числа работников предприятия и лиц, вновь поступающих на работу. Контингент обучаемых формируется службами развития персонала на основе заявок на подготовку, переподготовку и повышение квалификации, поступающих из подразделений предприятий. Преподавательский состав для проведения теоретического обучения отбирается службами развития персонала из числа инженерно-технических работников предприятия, а производственного обучения – из квалифицированных рабочих, имеющих опыт наставничества. При организации подготовки рабочих кадров учитываются перспективы развития предприятия, что позволяет создавать резерв рабочих кадров требуемой квалификации.

В настоящее время наблюдается постоянное увеличение доли внутрифирменного обучения в системе подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров в нашей стране, учебные центры крупных холдингов, компаний, предприятий преобразуются в корпоративные учебные заведения (корпоративные университеты, институты), устанавливаются связи с учебными заведениями системы профессионального образования, формируются пакеты программ подготовки и переподготовки рабочих кадров, производится лицензирование образовательных программ подготовки рабочих в учебных центрах и корпоративных учебных заведениях. Можно полагать, что происходит переход к более высокому уровню организации внутрифирменного обучения – корпоративному обучению, под которым понимается получение новых навыков и умений сотрудниками одной корпорации с целью повышения эффективности работы каждого сотрудника в отдельности и всей корпорации в целом. Возрастает также и участие государства в корпоративном обучении, что позволяет говорить о переходе к новому витку централизации системы подготовки рабочих кадров на качественно новом уровне – уровне социального взаимодействия предприятий, учебных заведений и государственных органов, которое может быть реализовано посредством создания центров рабочих компетенций. Основным функционалом центров рабочих компетенций может быть формирование банка национальных компетенций рабочих, подготовка экспертов в области комплекса национальных компетенций рабочих, разработка документов и проведение аттестации персонала предприятий в соответствии с банком национальных компетенций рабочих с выдачей документа государственного образца и взаимодействие со службой занятости населения по вопросам подготовки, переподготовки рабочих кадров по утвержденным программам.

Сопоставляя исторические этапы развития российской промышленности и основные этапы развития системы профподготовки в России, можно говорить о взаимосвязи основных этапов развития промышленности и развития системы подготовки рабочих кадров.

Так, в период устойчивого функционирования промышленности возрастает роль государства в области подготовки специалистов и наблюдается общая централизация системы подготовки рабочих кадров, разрабатываются единые требования к подготовке, единая программная, методическая и учебная документация. Увеличивается роль учреждений системы образования, качество подготовки находится на достаточно высоком уровне и подготовленные рабочие являются конкурентоспособными на рынке труда. В переходные периоды, связанные со спадом промышленного производства, централизованная система подготовки рабочих кадров стремительно теряет свой образовательный потенциал, что неизбежно отражается на качестве обучения рабочих и их конкурентоспособности на рынке труда. В этот период происходит децентрализация системы профобучения, возрастает роль предприятий в области подготовки

рабочих кадров, формируется и развивается внутрифирменное обучение. В настоящее время рост промышленного производства приводит к коренным изменениям в структуре профессий, появляются новые профессии, требуемые работодателями, растет образовательный ценз рабочих профессий – многие современные профессии требуют среднего и высшего профессионального образования, что ведет к повышению роли теоретической подготовки и, соответственно, к изменению стандартов профессионального образования, что приводит к развитию социального партнерства между государством, предприятиями и учебными заведениями в области корпоративного обучения рабочих кадров как на основе сложившихся требований работодателей, так и на основе требований гражданского общества к подготовленному рабочему.

Таким образом, тенденция централизации системы подготовки характерна для периодов устойчивого функционирования промышленности, определяющих единство требований к подготовке рабочих и высокую конкурентоспособность их на рынке труда. В периоды становления или интенсивного развития промышленности наблюдается тенденция децентрализации системы подготовки рабочих кадров и широкое распространение внутрифирменного обучения.

В настоящее время можно говорить о новой тенденции централизации системы подготовки рабочих кадров, основанной на принципах социального партнерства государства, корпоративных учебных заведений и государственных образовательных учреждений, проводником которой могут стать центры рабочих компетенций, создаваемые в регионах с участием заинтересованных предприятий и учреждений профессионального образования.

Список литературы

1. Батышев С.Я. Очерки истории профессионально-технического образования в СССР. – М.: Педагогика, 1981. – 351 с.

2. Бородина Н.В., Мирошин Д.Г. Система внутрифирменной подготовки рабочих кадров // Образование и наука. – 2006. – № 2. – С. 63–72.

3. Гревцев Г.С. Профессиональная школа России в переходный период // Профессиональное образование. – 1999. – № 8. – С. 20–21.

4. Гречаник Г.А. Справочное пособие по профессиональному обучению рабочих на производстве. – М.: Высшая школа, 1984. – 375 с.

5. Елистратов А.В. Выпускники НПО востребованы работодателями // Профессионал. – 2001. – № 4. – С. 6–7.

6. Кирсанов А.А. Развитие промышленности и кадровое обеспечение // Новые знания. – 2002. – № 2. – С. 19–20.

7. Кочетов А.Н. Профессиональное образование в 60 – 80 гг.: путь к инфляции // Отечественная история. – 1994. – № 5. – С. 145–165.

8. Ларцин П.И. Организация подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве. – М.: Высшая школа, 1985. – 47 с.

9. Мирошин Д.Г. Организационно-педагогические условия формирования профессиональной компетенции рабочих в учебных центрах предприятий: дис. канд. пед., наук. – Екатеринбург, 2004. – С. 15–36.

10. О подготовке и переподготовке рабочих кадров и специалистов в системе начального и среднего профессионального образования // Профессионал. – 2002. – № 4. – С. 2–16.

References

1. Batyshev S.Ja. Ocherki istorii professional'no-tehnicheskogo obrazovanija v SSSR. Moscow, Pedagogika Publ., 1981. 351 p.

2. Borodina N.V. Miroshin D.G. Obrazovanie i nauka, 2006, no. 2, pp. 63–72.

3. Grevcev G.S. Professional'noe obrazovanie, 1999, no. 8, pp. 20–21.

4. Grechanik G.A. Spravochnoe posobie po professional'nomu obucheniju rabochih na proizvodstve. Moscow, Vysshaja shkola Publ., 1984. 375 p.

5. Elistratov A.V. Professional, 2001, no. 4, pp. 6–7.

6. Kirsanov A.A. Novye znanija, 2002, no. 2, pp. 19–20.

7. Kochetov A.N. Otechestvennaja istorija, 1994, no. 5, pp. 145–165.

8. Larcin P.I. Organizacija podgotovki i povyshenija kvalifikacii rabochih na proizvodstve. Moscow, Vysshaja shkola Publ., 1985. 47 p.

9. Miroshin D.G. Organizacionno-pedagogicheskie uslovija formirovanija professional'noj kompetencii rabochih v uchebnyh centrah predprijatij: dis. kand. ped., nauk. Ekaterinburg, 2004. pp. 15–36.

10. Professional, 2002, no. 4, pp. 2–16.

Рецензенты:

Чапаев Н.К., д.п.н., профессор кафедры акмеологии общего и профессионального образования факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования, ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург;

Резер Т.М., д.п.н., профессор, заслуженный учитель Российской Федерации, директор Ревдинского филиала ГБОУ СПО «Свердловский областной медицинский колледж», г. Свердловск.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 379.82: 796.01

СОДЕРЖАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ДОСУГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

Фирсин С.А.

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов, e-mail: firsinsa@yandex.ru

В последние годы не только в нашей стране, но и за рубежом наблюдается критика существующей системы физического воспитания и обосновывается необходимость создания новой системы этой педагогической деятельности, отвечающей современным требованиям. Предлагаются и конкретные инновационные программы, методики, технологии физического воспитания. Физическое воспитание для эффективного функционирования и развития в современных условиях должно учитывать многосторонние социальные запросы и требования, интересы и потребности разных групп населения, специфические условия реализации и т.д., т.е. должны быть комплексным и представлять собой определенную систему. Данная статья посвящена содержанию региональной комплексной системы физического воспитания в досуговой деятельности детей и молодежи, а также формирования здорового образа жизни, что отразится в количественных и качественных показателях физкультурно-спортивной отрасли и ценностных ориентиров учащейся молодежи региона России.

Ключевые слова: физическое воспитания, досуговая деятельность детей и молодежи

CONTENTS REGIONAL INTEGRATED PHYSICAL EDUCATION IN LEISURE ACTIVITIES FOR CHILDREN AND YOUTH

Firsin S.A.

Saratov State University. N. Chernyshevsky, Saratov, e-mail: firsinsa@yandex.ru

In recent years, not only in our country but also abroad there is criticism of the existing system of physical education and the necessity of creating a new system of educational activities to meet modern requirements. Offered and the specific innovation programs, methodologies and technologies of physical education. Physical education for the effective operation and development in modern conditions should take into account multilateral social needs and demands, interests and needs of different groups of the population, the specific conditions of implementation, etc., that is, should be comprehensive and should be a definite system. This article focuses on the content of a regional integrated system of physical training in the leisure activities of children and young people, and a healthy lifestyle that is reflected in the quantity and quality of physical culture and sports sector and value orientations of students in the region of Russia.

Keywords: physical education, досуговая activity of children and youth.

В последние годы не только в нашей стране, но и за рубежом наблюдается критика существующей системы физического воспитания и обосновывается необходимость создания новой системы этой педагогической деятельности, отвечающей современным требованиям. Предлагаются и конкретные инновационные программы, методики, технологии физического воспитания [1].

В современном мире возрастают роль и значение физического воспитания как действенного фактора укрепления здоровья населения, повышения его работоспособности, организации рационального досуга.

Специалисты многих стран направляют свои усилия на решение проблемы физического, психического и духовно-нравственного совершенствования детей и молодежи [2].

По данным опроса, проведенного в Саратовской области 2012 г. в ходе исследования отношение детей и молодежи к физическому воспитанию, сделан вывод, что физическая культура не занимает ведущего места в образе жизни молодежи. Лишь 11 % юношей и 9 % девушек она интересует очень сильно. Большинство юношей (36 %) и абсолютное большинство девушек (56 %), физическая культура интересует лишь в некоторой степени [4].

Около 35 % учащейся молодежи не очень высоко оценивают полезность и эффективность занятий физическими упражнениями, 38 % имеют сомнение в том, что регулярные занятия физическими упражнениями могут помочь в укреплении здоровья, причем среди женщин эти сомнения присущи почти половине выборки – 41 %.

Молодежь видит в активных занятиях физической культурой прежде всего средство улучшения физических компонентов здоровья. Так, лишь по позициям «улучшить свое телосложение», «сохранить и укрепить здоровье», «развивать силу, быстроту, ловкость и другие физические качества» наблюдается абсолютное или подавляющее преимущество ответов с совокупностью признаков «полностью или, пожалуй, согласны» (более 86 % ответов).

Молодежь отдает предпочтение следующим видам физической культуры и спорта:

– у юношей 68 % в основном спортивным играм (футбол, хоккей, волейбол, баскетбол и. т. д.);

– у девушек 63 % фитнесу (аэробика, аквааэробика, пилатес, калланетика) (63 %).

К объективным факторам, препятствующим занятиям физкультурным воспитанием в системе досуга, относятся неудовлетворительное материальное положение (58 %). При этом для улучшения занятий 36 % девушек, 29 % юношей считают, что необходимо построить больше спортивных площадок во дворах домов. 47 % девушек, 44 % юношей считают, что необходимо снизить цены на занятиях в спортивных клубах, фитнес клубах, тренажерных залах.

76 % молодежи не устраивает в организации физкультурного воспитание в досуговой деятельности материально-техническая база. 24 % девушек и 18 % юношей устраивает в организации физкультурного воспитание в досуговой деятельности профессиональный преподавательский состав [4].

Необходимость проведения исследования связана с тем, что важное место в системе воспитания детей и молодежи (наряду с другими направлениями этой педагогической деятельности) должно занимать физическая воспитание.

Исследователи современных проблем воспитания и организации досуга молодежи связывают их с пересмотром основных целеобразующих элементов, переоценкой ценностей, поиском новых ориентиров молодежной политики. Однако на первом плане стоит проблема не только нового содержания, но также новых форм и методов работы с молодежью. В первую очередь речь идет о том, чтобы заинтересовать молодых людей, сделать их активными партнерами социально-педагогической деятельности, субъектами развития собственной индивидуальности. Импульсом, побуждающим молодежь к сотрудничеству в решении этой задачи, может быть лишь такая программа, такие средства, которые она признает и одобряет, которые вызывают у нее интерес.

Актуальность данного исследования обусловлена сложившимся положением в регионе, а именно:

– снижением состояния здоровья и низким уровнем физической подготовленности детей и молодежи;

– недостаточной эффективностью региональной системы организации физического воспитания в досуговой деятельности детей и молодежи;

– неполным нормативно-правовым обеспечением региональной системы организации физического воспитания в досуговой деятельности детей и молодежи и другими обстоятельствами.

Основной же проблемой является то, что организация физического воспитания в досуговой деятельности детей и молодежи осуществляется без достаточного научного обоснования, без серьезной концептуальной проработки и довольно часто методом проб и ошибок [3].

В регионе отсутствует эффективная система физического воспитания, учитывающая специфические особенности региона России.

Для изменения этой ситуации в регионе необходим целый комплекс средств социально-педагогического воздействия, использование медицины, искусства, физкультуры, спорта и др. В этих средствах, особенно в физкультурно-спортивной деятельности, заложены огромные возможности для гуманистического воздействия на духовный мир людей и их физическое состояние.

Главная цель исследования – получить социологическую информацию об отношении детей и молодежи к занятиям физической культурой и спортом в системе досуговой деятельности детей и молодежи, изучить ее роль и выявить предпочтения молодежи в организации физкультурно-спортивного воспитания в системе досуговой деятельности.

С этой главной целью связан ряд более частных задач, в ходе решения которых предполагается:

1. Изучить отношение детей и молодежи к физической культуре и спорту.

2. Изучить место физического воспитания и учебы в жизни детей и молодежи.

3. Определить свободное время, интересы и ценностные ориентации детей и молодежи в досуговой деятельности.

4. Выявить основные факторы, препятствующие занятиям физическим воспитанием в системе досуга детей и молодежи.

Объектом исследования является социологическая информация, полученная от школьников, студентов МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8», МАОУ «Лицей № 36» г. Саратова, МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 13» г. Пугачева, МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1» г. Хвалынска, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского Институт физической культуры и спорта, Российский государственный торгово-экономический университет Саратовский институт (фили-

ал), Балашовский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».

Предметом исследования является оценка значимости и степень актуализации физического воспитания в досуговой деятельности детей и молодежи.

В ходе исследования предполагается проверить следующие основные гипотезы.

Вопросы, включенные в анкету, по своему смысловому значению сгруппированы в 7 основных блоков.

Блок 1. Оценочные суждения респондентов о показателях физкультурного воспитания учащейся молодежи.

Блок 2. Интересы, потребности и ценностные ориентации респондентов, связанные с физическим воспитанием.

Блок 3. Степень информированности, уровень знаний и источники знаний респондентов о физкультурной двигательной деятельности и физкультурном воспитании, олимпийском движении, спартианском воспитании.

Блок 4. Место физического воспитания в системе досуга респондентов, показатели их реальной физкультурной двигательной деятельности и планы на будущее в этом отношении.

Блок 5. Ценностные ориентации респондентов на различные качества и способности человека, а также на различные виды деятельности.

Блок 6. Информация о состоянии работы по физическому воспитанию в общеобразовательных школах, вузах, в системе досуга учащейся молодежи, а также о целесообразности, об основных направлениях, формах и методах его активации.

Блок 7. Социально-демографические характеристики респондентов.

В качестве основного метода эмпирического исследования использовался метод опроса – анкетирование.

Методы исследования для сбора социологической информации применялись следующие:

– сравнительный анализ полученных данных с данными статистики, опубликованными результатами других всероссийских и региональных социологических исследований;

– проведение пилотажного исследования на 1% выборочной совокупности;

– массовое раздаточное анкетирование студентов и школьников.

Применялась обработка и анализ полученных при опросе данных с помощью компьютерной технологии, программного пакета SPSS-19, которая позволит провести статистический расчет средних показателей, дисперсии, стандартного отклонения, осуществить корреляционный, дисперсионный, регрессионный анализ полученных данных, а также применить кластерный и графический методы анализа.

Полученные данные социологического анализа факторов, препятствующих занятиям физическим воспитанием в системе досуга показали, что:

1. Дети и молодежь оплачивают занятия физической культурой и спортом за счет:

– родителей (87% юношей, 91% девушек);

– стипендии (10% юношей, 7% девушек);

– собственного заработка (2% юношей и девушек).

2. Повлиять на занятия физическими упражнениями в системе физического воспитания досуговой деятельности детей и молодежи может:

– улучшение материального положения (89% юношей, 92% девушек);

– улучшение жилищных условий (8% юношей, 4% девушек);

– смена социального окружения (3% юношей, 4% девушек).

3. На вопрос, что вас устраивает в организации физического воспитания вашего досуга, 95% юношей и 82% девушек ответили, что все устраивает, 5% юношей и 18% девушек не ответили на вопрос.

4. На аналогичный вопрос, что не устраивает в организации физического воспитания вашего досуга, 22% юношей и 36% девушек ответили, что в организации физического воспитания досуга все хорошо. 78% юношей и 64% девушек не ответили на вопрос.

5. К единогласному решению пришли юноши и девушки в вопросе улучшения занятий физического воспитания в системе досуга:

– необходимо построить больше спортивных площадок (58% юношей, 53% девушек);

– снизить цены на занятия в фитнес клубах, тренажерных залах (37% юношей, 51% девушек);

– построить больше физкультурно-оздоровительных комплексов (5% юношей, 6% девушек).

6. О необходимости физкультурных занятий во внеурочное время положительно ответили 94% юношей и 91% девушек, при этом затруднились с ответом 6% юношей и 5% девушек. Отрицательных ответов у юношей не было, у девушек «нет» ответили 3%.

Особенности физического воспитания и досуга учащейся молодежи заключаются в том что, молодое поколение в соответствии со своими социокультурными потребностями, включающими мировоззренческие, теоретико-методические, программно-нормативные и организационные основы, обеспечивающие физическое совершенствование людей и формирование здорового образа жизни, где формируется особая молодежная субкультура, влияющая на становление личности молодого человека. Огромное значение для физического воспитания имеет организация культурных форм досуга детей и молодежи.

Основной задачей культурно-досуговых центров является максимальная реализация развивающих досуговых программ для молодежи, в основе которых лежит принцип простоты организации, массовости, включения незадействованных групп учащийся молодежи. Совершенствование организации культурных форм досуга детей и молодежи обеспечит ей возможность неформального общения, творческой самореализации, духовного развития, будет способствовать воспитательному воздействию на большие группы молодежи [5].

Одним из таких подходов является система физического воспитания, которая должна подготавливать учащуюся молодежь к свободному занятию массовым спортом и стремиться превращать зрителей в участников, должна учитывать разнообразные мотивы и особенности различных участвующих групп и их спортивные возможности.

Что касается мотивов, то следует отметить, что спорт, который в настоящее время основывается главным образом на концепциях усилия и все большего достижения, должен во все большей степени учитывать новые стремления к отдыху и досугу [6].

Полученные, в результате анкетирования, данные свидетельствуют, о том что:

1. Физическое воспитание привлекает учащуюся молодежь прежде всего как форма оздоровительного досуга.

2. Физкультурная двигательная деятельность учащейся молодежи представляет собой деятельный отдых, в свободное время способствующий гармоничному развитию личности с помощью средств физического воспитания.

3. Физкультурная деятельность направлена не только на формирование и развитие физических, но также психических, эстетических, нравственных и качеств учащейся молодежи, но также на отдыхе, развлечения, общение и т.д.

4. Примерно половина учащейся молодежи не считают нужным придерживаться здорового образа жизни.

5. Большинство преподавателей (учителей) не знают, какие формы и методы физкультурного воспитания нужно использовать на занятиях с учащейся молодежью.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Досуг детей и молодежи носит выраженный гиподинамический характер.

В досуге отдается предпочтение потреблению массовых форм культуры в сравнении с индивидуальной творческой деятельностью.

2. Виды деятельности в свободное время, система ценностей и планы на будущее у детей и молодежи носят многовариантный характер. Физические упражнения, активный досуг, развлечения занимают среди этих вариантов заметное место.

3. Выделен комплекс планов на будущее у детей и молодежи, включающий по крайней мере в вербальном отношении, целесообразное сочетание достижений в учебе, поддержания здоровья и занятий физическими упражнениями (спортом).

4. В досуге, ценностях, планах имеются существенные отличия между юношами и девушками. Эти отличия должны приниматься во внимание в учебном процессе и воспитании учащейся молодежи [4].

Отмеченные выше недостатки свидетельствуют о необходимости кардинального изменения сложившейся досуговой системы физического воспитания, поиска новых подходов к ее организации с целью более полного и эффективного использования огромного гуманистического, социально-культурного потенциала физической культуры и массового спорта.

Для повышения значимости, привлекательности физкультурной деятельности для детей и молодежи рекомендуется комплексная система организации физического воспитания, которая включает:

1. Спартианскую программу (Городские Спартианские игры среди дошкольников, школьников, студентов).

2. Организация физкультурно-оздоровительных, спортивных клубов: «фитнесс-клуб», «спартианский клуб», «спортклуб» и т.д.

3. Организация и проведение новых физкультурно-оздоровительных спортивно-массовых соревнований среди школьников, воспитанников детских домов и школ-интернатов, а также учащейся молодежи, среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, учителей, преподавателей, родителей («Спартианские игры», «Президентские состязания», «Президентские игры», «Малые игры доброй воли», «Олимпийские недели бега», «Честные игры», футбольные турниры, и т.д.).

4. Восстановление в регионе физкультурного комплекса ГТО («Готов к труду и обороне»).

5. Организация и проведение районных, городских, региональных, всероссийских семинаров, конференций для повышения уровня подготовленности специалистов в области физического воспитания, спорта, культуры, организации досуга детей и молодежи к эффективному использованию спартианских форм и методов в системе оздоровления, рекреации и воспитания детей и молодежи.

Основной замысел региональной комплексной системы физкультурного воспитания заключался в том, чтобы приобщить учащейся молодежи к активным и регулярным занятиям физкультурой.

Такая организация физического воспитания в досуговой деятельности детей и молодежи позволит создать условия, направленные на совершенствование физической подготовки молодежи Саратовской области, массовое привлечение к занятиям физической культурой и спортом, а также формирования здорового образа жизни, что отразится в количественных и качественных показателях физкультурно-спортивной отрасли и ценностных ориентиров учащейся молодежи региона России.

Список литературы

1. Столяров В.И. Спартианские игры в гуманистической системе воспитания и организации досуга студентов: 1чебное пособие для педагогов и организаторов досуга студенческой молодежи / В.И. Столяров, С.А. Фирсин – Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2011. – 176 с.

2. Столяров В.И. Содержание и структура физкультурно-спортивного воспитания детей и молодежи (теоретический анализ): монография / В.И. Столяров, С.А. Фирсин, С.Ю. Баринов. – Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2012. – 269 с.

3. Фирсин С.А. Теория, проекты и технологии интеграции спорта с искусством: материалы международной научной конференции, посвящённой 20-летию разработанного в ГЦОЛИФК проекта «СПАРТ» / под общ. ред. д.ф.н., проф. В.И. Столярова. – М.: РГУКСМиТ, 2011. – С. 123–125.

4. Фирсин С.А. Состояние физкультурного воспитания в системе досуга учащейся молодежи // Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 7 (89). – С. 134–138.

5. Фирсин С.А. Организация физкультурно-спортивного воспитания досуговой деятельности учащейся молодежи // Культура здоровья и безопасность жизнедеятельности: материалы Всероссийской научно–практической конференции с международным участием. – Балашов: Из-во Николаев, 2012. – С. 469–472.

6. Фирсин С.А. Основные проблемы физкультурно-спортивного воспитания детей и молодежи // Культура здоровья и безопасность жизнедеятельности: Материалы Всероссийской научно–практической конференции с международным участием. – Балашов: Из-во Николаев, 2012. – С. 472–477.

References

1. Stolyarov V.I. Spartan games in the humanitarian system of upbringing and organization of recreation for student youth/ V.I. Stolyarov, S.A. Firsin. Saratov: OOO Publishing center Nauka, 2011. 176 p.

2. Stolyarov V.I. Content and structure of physical and sportive upbringing of children and youth (theoretical analysis): Monograph / V.I. Stolyarov, S.A. Firsin, S.Y. Barinov. – Saratov: OOO Publishing center Nauka, 2012. 268 p.

3. Firsin S.A. Theory, projects and technology integration of sport with art: // Proceedings of the International Conference on the 20th anniversary of the project developed in GTSOLIFK Sparta / Editor Ph.D., prof. VI Carpenter. Moscow: RGUKSMiT, 2011. pp. 123–125.

4. Firsin S.A. State of physical fitness training in the entertainment system for students: / // Scientific and theoretical journal Proceedings of University of PF Lesgafta № 7 (89) 2012. – P. 134-138.

5. Firsin S.A. Organization of sports and sports education of recreational activities for students // Culture Health and Safety: All-Russian Scientific and practical conference with international participation. Balashov: Publisher Nikolaev, 2012. pp. 469–472.

6. Firsin S.A. The main problems of physical education and sports training for children and youth // Culture Health and Safety: All-Russian Scientific and practical conference with international participation. Balashov: Publisher Nikolaev, 2012. pp. 472–477.

Рецензенты:

Шумакова Н.Ю., д.п.н, профессор кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону;

Тимушкин А.В., д.п.н., профессор кафедры валеологии и специальной психологии, декан факультета физической культуры и безопасности жизнедеятельности, Балашовский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Балашов.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 37.013

«СОЦИАЛЬНЫЕ ЛИФТЫ» КАК СИСТЕМА СТИМУЛОВ ЗАКОНОПОСЛУШНОГО ПОВЕДЕНИЯ ОСУЖДЕННЫХ

Чириков А.Г., Кундозерова Л.И., Силенков В.И., Остряков И.А.

ФКОУ ВПО «Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний», Новокузнецк, e-mail: nauka@kifsin.ru

Проведен ретроспективный смысловой анализ понятий «социальные лифты», «стимулы законопослушного поведения» с позиции отечественной пенитенциарной педагогики. В теоретических исследованиях эти понятия рассматриваются как рядоположенные, или синонимы, или как взаимосвязанные категории. Стимулы законопослушного поведения осужденных должны быть ориентированы как на удаленную, так и на ближнюю перспективу, иметь взаимосвязанный характер, содержать как полезные для личности последствия, так и вредные, быть значимыми, т.е. иметь побудительную силу. Поисково-аналитический этап эксперимента выявил ограниченное количество стимулов законопослушного поведения осужденных, эффективно влияющих на продвижение их по «социальному лифту»: благодарность, материальное поощрение, условно-досрочное освобождение, уединение. Понятие «социальные лифты» и стимулы в сфере деятельности уголовно-исполнительной системы не дифференцированы и могут рассматриваться как взаимодополняющие понятия.

Ключевые слова: «социальные лифты», законопослушное поведение, стимулы законопослушного поведения

«SOCIAL LIFTS» AS SYSTEM OF INCENTIVES OF LEGISLATIVE BEHAVIOR OF THE CONDEMNED

Chirikov A.G., Kundozerova L.I., Silenkov V.I., Ostryakov I.A.

FKOU VPO «Kuzbass Institute Federal Penitentiary», Novokuznetsk, e-mail: nauka@kifsin.ru

The retrospective analysis of the meaning of the terms «social elevator» and «incentives» from a position of law-abiding patriotic correctional pedagogy. In theoretical studies of these concepts are seen as râdopoložennye or synonyms, or as interrelated categories. Incentives law-abiding conduct of convicted persons should be directed towards both remote and in the near future, be interconnected, contain both useful for personal effects and harmful, to be meaningful, i.e. have a motive power. Search and analysis phase of the experiment has identified a limited number of incentives law-abiding conduct convicted effectively influencing the way their «social elevator»: thanks, incentives, parole, privacy. The concept of «social elevator» and incentives in the field of criminally-Executive system of differentiated and can be considered as complementary concepts.

Keywords: social elevators, lawful behavior, the incentives of law-abiding behaviour

Концепция развития уголовно-исполнительной системы в Российской Федерации до 2020 года (далее Концепция), утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 1772-р от 14 октября 2010 г., предусматривает дальнейшее совершенствование направлений, форм и методов деятельности уголовно-исполнительной системы, улучшение взаимодействия с государственными органами и институтами гражданского общества, направленными на снижение рецидива преступлений со стороны лиц, отбывших наказание в виде лишения свободы, за счет повышения эффективности социальной и психологической работы в местах лишения свободы и развития системы постпенитенциарной помощи таким лицам.

В данном контексте предполагается создание справедливой и эффективной системы стимулов законопослушного поведения осужденных, разработка мер дисциплинарного воздействия за незначительные правонарушения и новых мер поощрения, применяемых к осужденным, а также к подозреваемым и обвиняемым, содержащимся в следственных изоляторах. Решение этих задач и их реализация на практике требует всестороннего изучения и обоснования.

Задача создания системы стимулов законопослушного поведения осужденных была сформулирована еще на этапе разработки и обсуждения Концепции. По сути дела практически впервые она находит свое воплощение в следующем высказывании руководства ФСИН России: «Наконец, самое важное, о чем нужно сказать в связи с применением социальных «лифтов», стимулов для законопослушного поведения осужденных, будь то условно-досрочное освобождение, помилование или перевод на более мягкий режим содержания и т.д. Во всех случаях эти социальные «лифты» будут работать более-менее эффективно, только если спецконтингент будет видеть их работоспособность и справедливость… Если мы в результате всей этой кропотливой работы отберем людей, которые действительно могут претендовать на УДО или помилование, и потом проведем эти решения в соответствии с предусмотренной процедурой – этот формат будет обязательным стимулом для законопослушного поведения» [1].

В приведенном положении еще нет четкого разграничения понятий «социальные лифты» и «стимулы». Такая же неясность сохраняется в последующих трактовках этих терминов. Их смысловой анализ показывает, что они рассматриваются либо как рядоположенные, или синонимы, либо как взаимосвязанные категории.

Последующее развитие идеи «социальных лифтов» нашло отражение в материалах Международной научно-практической конференции «Воспитательный центр для содержания несовершеннолетних осужденных: Актуальные проблемы реализации концептуальной модели», проведенной в г. Вологде в 2010 году. Под «социальными лифтами» понимается стимулирование правопослушного поведения осужденных путем последовательного снижения уровня правоограничений [2]. Применительно к воспитательному центру речь идет о последовательном изменении условий отбывания наказаний от строгих до обычных и облегченных.

Несколько иной, скорее, процедурный аспект изложен в приказе ФСИН России № 144 от 14.03.2011, где под «социальными лифтами» понимается система «аттестования осужденных по ряду конкретных критериев с целью получения объективной оценки их исправления и выработки мер воспитательного воздействия»[3].

В методических рекомендациях по использованию системы «социальных лифтов» в исправительных учреждениях ФСИН России в условиях действующего законодательства «социальные лифты» рассматривают как «механизм изменения условий отбывания наказания, изменения вида исправительного учреждения, замены неотбытой части наказания более мягким видом наказания, условно-досрочного освобождения посредством оценки комиссией исправительного учреждения поведения осужденных с помощью определенных критериев» [4].

В приведенном определении можно выделить несколько заложенных в него смысловых компонентов. Прежде всего, это механизм изменения условий отбывания наказания, т.е. некая процедура, соблюдение которой является обязательной для принятия решения об изменении правовых ограничений для осужденных. Этот механизм предполагает сбор документов, характеризующих поведение осужденного, порядок рассмотрения личного дела, принятие решения об изменении условий и т.п. Далее, это сами условия отбывания наказания, т.е. среда нахождения осужденного, оцененная им и окружающими как хорошая или плохая. С правовой точки зрения, среда отбывания наказания определяется различными видами режимов, видами исправительных учреждений, которые могут улучшать или ухудшать положение личности вследствие правовых ограничений и (или) дозволений, т.е. быть благоприятной или неблагоприятной.

По смыслу определения, осужденный, точно выполняющий требования администрации (критерии) с соблюдением установленной процедуры (механизма) может быть поощрен, переведен в более комфортные условия отбывания наказания – «подняться на лифте». Невыполнение требований администрации, нарушение порядка отбывания наказания дает основание для применения к нерадивой личности наказания посредством ухудшения условий отбывания наказания – «опуститься на лифте». Таким образом, фактически речь идет о поощрении и наказании (взыскании), «кнуте» и «прянике» и порядке их применения, т.е. средствах управления поведением личности, хорошо известных в воспитательной практике исправительных учреждений с давних пор. Взять хотя бы Вологодскую систему так называемых «ступенистов», которая тоже, как и лифты, предполагала развитие, движение осужденного с одной ступени на другую с соответствующим набором стимулов, льгот, ограничений, лишений и т.п. Эта система была одобрена и рекомендована на уровне Коллегии МВД СССР ко всеобщему распространению в 1977 году, прежде всего, за ее результативность (уровень рецидива преступлений по освобождению в области был почти в три раза ниже среднего по стране). Важно отметить еще одну «маленькую» деталь этой системы: ее автор (И.П. Зайцев является единственным представителем исправительно-трудовой системы в педагогической энциклопедии) и главные разработчики начинали ее создание не с осужденного, которому предстояло двигаться по ступеням, а с коллектива воспитателей, представлявшего собой коллектив единомышленников.

При таком приведенном выше понимании содержание понятия «социальные лифты», на наш взгляд, не является и не может являться чем-то принципиально новым. Может показаться, что оно имеет некую системность и процедурную обусловленность, однако поощрение и наказание также являются системообразующими понятиями, находящимися во взаимосвязи и взаимообусловленности, реализация которых определяется известными принципами и правилами. Насколько понятие «социальные лифты» окажется удачным и приживется в науке и практике, покажет время. Вме-

сте с тем необходимо заметить, что научное знание требует употребления устоявшихся научных понятий, а при необходимости их упорядочения и унификации. Введение новых терминов и понятий, ничего не отражающих, по сути, может оказаться даже вредным, так как загромождает категориальный аппарат науки, размывает сущность изучаемого явления.

Поощрение и наказание, или «социальные лифты», выступают побудительной стороной поведения личности, т.е. являются стимулами поведения. Стимул как внешнее побуждение к действию влияет на мотивы поведения человека и формирует их. Внешний стимул побуждает к внутренней саморегуляции поведения, переводит их в свои собственные установки, в мотивы действия. Если мотивы организуют поведение изнутри, то стимулы формируют поведение осужденного извне, ориентируя на удовлетворение наиболее важных актуальных потребностей.

Стимулировать законопослушное поведение – это значит создавать такие внешние условия воздействия на осужденного (стимулы), такие организационно-управленческие системы, которые будут побуждать или вынуждать действовать в установленном порядке.

Анализ современных стимулов законопослушного поведения осужденных показывает, что в большей своей части они ориентированы на достаточно удаленную перспективу удовлетворения потребности улучшения своего положения. Например, изменение вида исправительного учреждения возможно при отбытии осужденным не менее чем одной четверти срока наказания, в отдельных случаях не менее двух третей срока наказания (ст. 78 Уголовно-исполнительного кодекса РФ). Условно-досрочное освобождение возможно при отбытии осужденным от одной трети до двух третей срока в зависимости от тяжести преступления и т.п.

Вместе с тем стимулы призваны обеспечить целенаправленное поведение человека путем расширения его возможностей удовлетворять свои потребности не только в будущем, но и в настоящем. Причем последнее для значительной части осужденных чаще намного актуальнее.

Согласно теории Б. Скиннера [5] поведение людей обусловлено последствиями их действий в подобной ситуации в прошлом. Человек извлекает уроки из имеющегося опыта и предпочитает выбирать такое поведение, которое давало позитивные результаты, и избегать действий, приведших к негативному результату. Схематически механизм поведения, по Б. Скиннеру, можно представить следующим образом: стимулы – поведение – последствия – будущее поведение. В условиях лишения свободы подкрепление положительного поведения должно регулироваться не только посредством положительных стимулов, выгодных для личности (например, замена неотбытой части наказания более мягким видом наказания или условно-досрочное освобождение), но и стимулов аверсивного порядка, т.е. неприятных или невыгодных для личности.

Таким образом, система стимулов законопослушного поведения осужденных должна обладать следующими свойствами:

а) стимулы должны быть удаленными и ближними, т.е. ориентированными как на удаленную перспективу (год, два года и т.д.), так и на ближайшее будущее (сегодня, завтра, через неделю, месяц);

б) стимулы должны иметь взаимосвязанный характер, содержать как полезные (приятные) для личности последствия, так и вредные (неприятные) последствия, ограничивающие возможности удовлетворять потребности в настоящем и будущем;

в) стимулы должны быть значимыми для личности, т.е. иметь побудительную силу.

Изучение влияния стимулов на законопослушное поведение, применяемых в практике исполнения наказания, нами было проведено методом анкетирования осужденных в отряде хозяйственного обслуживания следственного изолятора г. Новокузнецка. В эксперименте приняли участие 100 осужденных разных категорий. Несмотря на то, что статистически выборка небольшая, тем не менее мы полагаем, что анализ результатов анкетирования может быть использован для оценки общей ситуации и имеющих место тенденций применения стимулов, формирующих законопослушное поведение личности в условиях лишения свободы.

Необходимо отметить, что социально-демографическая и уголовно-правовая характеристика осужденных, находящихся в следственном изоляторе, отличается от осужденных в исправительных учреждениях. Большинство из них составляют лица молодого возраста. Они имеют первую судимость, осуждены за деяния, не представляющие большую общественную опасность, приговорены к небольшим срокам лишения свободы и преимущественно характеризуются администрацией учреждения положительно. Исследование проводилось по нескольким позициям: возрасту, уровню образования, семейному положению, количеству судимостей, сроку лишения свободы. В данной статье рассмотрен возрастной

признак, как оказалось, наиболее рельефно отражающий имеющиеся связи и зависимости в изучаемой аспекте.

Из числа участвующих в исследовании были выделены три возрастные группы: молодежная (до 27 лет) – 75%, группа среднего возраста (до 40 лет) – 21% , группа старшего возраста (после 40 лет) – 4%.

В молодежной группе за период пребывания в следственном изоляторе поощрены 46 человек (61,3%), ни разу не поощрялись 29 человек (38,7%). В группе среднего возраста поощрено 76,1% , не поощрялись 23,9%. В старшей возрастной группе 25% осужденных поощрены, 75% – не поощрялись. При этом прямой зависимости между поощрениями и нарушением режима содержания не выявлено. В анализируемой выборке выявлены осужденные, имеющие и взыскания, и поощрения, а также осужденные, не имеющие ни нарушений режима, ни взысканий и поощрений.

Анализ мер поощрения (стимулирования) показал, что они не отличаются разнообразием, их спектр достаточно ограничен. Для молодежной группы это благодарность, как устная, так и письменная с занесением в личное дело – 93,4%, перевод на облегченные условия содержания – 3,3%, перевод на бесконвойное передвижение – 3,3%. В средней возрастной группе поощрения в виде благодарности составляют 86,8%, перевод на облегченные условия содержания – 8,8%, снятие ранее наложенного взыскания – 4,4%. В абсолютных цифрах меры поощрения, не связанные с благодарностью, применялись в разных возрастных группах примерно одинаково. В старшей возрастной группе поощрен один человек – благодарностью.

Представляет интерес мнения осужденных о том, какие меры поощрения они хотели бы получать. Так, в молодежной группе достаточно востребованной остается благодарность. На необходимость ее применения и эффективность как стимула законопослушного поведения в стенах следственного изолятора указали 30,5% опрошенных. Как показало исследование, благодарность является для осужденных не столько моральным, сколько морально-правовым стимулом регулирования поведения, рассматриваемым в контексте отдаленной перспективы улучшения условий отбывания наказания в будущем.

На втором месте по значимости оказались материальные стимулы в различных формах. В их числе были названы «премии, повышенная заработная плата, прибавка к заработной плате, увеличение денежного довольствия, перечисление средств на лицевой счет, увеличение материального довольствия». На значимость материальных стимулов указали около 22,1% опрошенных. На третье место осужденные также поставили стимулы, ориентированные на ближайшее будущее – дополнительные, кратковременные и длительные свидания. Их доля в общей выборке составила 20,4%. На четвертом месте такие меры поощрения (стимулы), как «отпуск за пределами учреждения и условно-досрочное освобождение» – в равных долях по 11,8%. На оставшиеся 3,4% пришлись такие стимулы, как «понимание и поддержка администрации, уединение (изоляция) от всех, чтобы никого не видеть». Последняя мера поощрения, предлагаемая осужденными, с нашей точки зрения, имеет рациональное содержание и нуждается в обстоятельном изучении.

Известно, что потребность в уединении является одной из сущностных характеристик личности. Потребность в уединении актуализируется в условиях изоляции человека в замкнутых пространствах. На усиление этой потребности указывают специалисты, долго проживающие в закрытых коллективах (космонавты в условиях длительных групповых полетов, исследователи Арктики и Антарктики, мореплаватели и т.п.). Причем потребность в уединении и одиночестве имеет тенденцию усиливаться со временем. Уединение в процессе онтогенеза выполняет различные функции. Личность, лишенная возможности оставаться наедине сама с собой, испытывает сильный дискомфорт, что приводит к внутренним и внешним конфликтам. Психологические и поведенческие проблемы, возникающие в условиях затруднения или невозможности удовлетворения потребности в уединении, описаны в научной и художественной литературе, например, в повести Ф.М. Достоевского «Записки из мертвого дома».

Теория и экспериментальные исследования позволяют сделать вывод о том, что предоставление возможности для реализации потребности в уединении может рассматриваться в качестве дополнительного стимула к законопослушному поведению и меры поощрения. Возможность уединения способствует обретению идентичности, необходимой всякой человеческой личности. Осужденный получает возможность общаться с неким идеальным воображаемым собеседником или своим «Я». Уединение при правильном педагогическом руководстве позволяет проанализировать свои мысли, чувства, поступки, дает возможность понять свое положение, осознать

сложившиеся реалии, переосмыслить нормы поведения, оценки и требования окружающих. Очевидно, для того чтобы найти путь к свободе и к гармонии с миром, вначале нужно найти путь к себе. Не случайно пенитенциарные учреждения американских квакеров были построены по принципу строжайшей изоляции, в которых оставление преступника наедине с собой и Библией рассматривалось как средство помогающее осознать себя, побудить грешника к раскаянию, которое примерило бы его с Богом и людьми [6].

Формы реализации этого стимула (поощрения) могут быть различными, определяться спецификой учреждения и его возможностями. Это может быть предоставление отдельного оборудованного помещения гостиничного типа для проживания или нахождения в нем на определенный срок, предоставление права индивидуального пользования в установленные часы комнатой творчества для удовлетворения литературных, художественных, музыкальных, технических и др. потребностей. Создание таких помещений, надо полагать, не представляет больших сложностей в условиях следственных изоляторов.

В группе среднего возраста ответы о том, какие меры поощрения осужденные хотели бы получать, распределились следующим образом. Максимальное предпочтение отдано благодарностям – 28,5 %, на втором месте предоставление дополнительных свиданий – 19,1 % и отпуска за пределами учреждения – 19,1 %, на третьем месте – материальные стимулы в виде премий или повышения заработной платы и т.п. – 14,3 %, затем следуют условно-досрочное освобождение – 9,5 % и перевод в колонию – поселение – 9,5 %.

Исследование позволило выявить, что предпочтение, как и в предыдущей возрастной группе, отдается стимулам (поощрениям) ближней перспективы. Вместе с тем в отличие от молодежной группы в группе среднего возраста появляется тенденция увеличения выбора таких стимулов удаленной перспективы, как предоставление условно-досрочного освобождения, перевод в колонию-поселение.

Эту тенденцию можно объяснить следующими причинами. Ориентирование на сиюминутные, ближние стимулы – это психологический феномен, свойственный в большей степени лицам молодежного возраста. У осужденных этого возраста он выражен сильнее, чем у несудимых сверстников в силу особенностей ситуации их социокультурного развития. В более зрелом возрасте с приобретением социального опыта, включением в систему социальных отношений, созданием семьи, рождением детей, достижением определенного уровня развития духовных, интеллектуальных, физических возможностей и т.п. складывается другая иерархия ценностей и целей, реализация которых может быть достигнута лишь в условиях свободы. В связи с чем условно-досрочное освобождение и перевод в колонию-поселение и начинают занимать ключевое место в системе стимулов (поощрений).

Следует заметить, что в исследуемой выборке предпочтение указанным стимулам отдали осужденные, имеющие более длительные сроки лишения свободы. Для них изменение своего положения отличается большей значимостью, нежели для лиц, приговоренных к небольшим срокам наказания. Именно для этой категории изменение режима содержания и условно-досрочное освобождение приобретает большее стимулирующее значение.

В группе осужденных старшего возраста разброс мнений о предпочтениях поощрений (в силу малочисленности этой группы) незначителен. На первом месте условно-досрочное освобождение – 50 %, затем – отпуск за пределами учреждения и благодарность в равных долях по 25 %.

Резюмируя результаты проведенного исследования можно сделать следующие выводы. Понятия «социальные лифты» и «стимулы» применительно к сфере деятельности уголовно-исполнительной системы в настоящее время не дифференцированы и могут рассматриваться как взаимодополняющие понятия. Действие различных стимулов на поведение осужденного личностно и ситуационно опосредовано. Стимулы, касающиеся удовлетворения наиболее значимых для человека потребностей, действуют сильнее, чем те, которые для него индифферентны. Для лиц молодежного возраста более значимыми являются стимулы ближней перспективы. Для осужденных старших возрастных групп и лиц, приговоренных к длительным срокам лишения свободы, характерна тенденция актуализации мер поощрения удаленной перспективы. Для удовлетворения сущностной человеческой потребности в уединении для некоторых категорий осужденных в качестве стимулов законопослушного поведения могут быть применены меры поощрения в виде создания условий, способствующих реализации этой потребности.

Список литературы

1. Реформирование уголовно-исполнительной системы: теоретическая модель (авторский вариант) / под общ.

ред. А.А. Реймера. – М.: Рязань: Академия ФСИН России, 2009. – С. 7, 11.

2. Пояснительные материалы по содержанию Международной научно-практической конференции «Воспитательный центр для содержания несовершеннолетних осужденных: актуальные проблемы реализации концептуальной модели» (Вологда, ВИПЭ ФСИН России, 2–3 декабря 2010 г.) // Вопросы ювенальной юстиции. – 2011. – № 1. – С. 27–29.

3. Об объявлении решения коллегии Федеральной службы исполнения наказаний об итогах деятельности уголовно-исполнительной системы за 2010 год и задачах на 2011 год: приказ ФСИН РФ от 14.03.2011 № 144.

4. Методические рекомендации по использованию системы «социальных лифтов» в исправительных учреждениях ФСИН России в условиях действующего законодательства.

5. Скиннер Б.Ф. История зарубежной психологии. Тексты. – М., 1986. – С. 60–95.

6. Ветошкин С.А. Социально-педагогические условия воспитательной работы в колонии: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 1997. – С. 17.

References

1. Reform of the penal correction system: theoretical model (author's version) / AGG. Ed. A.A. Rejmera. – Moscow, Ryazan: Academy of the Federal Penal Correction Service, 2009, pp. 7,11.

2. Explanatory material on the content of the international scientifically-practical Conference «Educational centre for juvenile offenders: current problems of realization of the conceptual model (Vologda, VIPÈ of the Federal Penal Correction Service, 2-December 3, 2010) – Juvenile justice Issues. 2011. no. 1, pp. 27–29.

3. Declaring the decision of federal service of execution of punishments on the outcome of the work of the penal correction system for 2010 year and tasks for the year 2011. Order the FSIN RF from 14.03.2011 no. 144.

4. Methodical recommendations on the use of the «social elevator» in correctional institutions of the Federal Penal Correction Service under existing legislation.

5. Skinner B.F. History of foreign psychology. The Texts. M., 1986, pp. 60–95.

6. Vetoshkin S.A. Socio-pedagogical conditions of educational work in the colony: Dees. Cand. ped. Science. –Ekaterinburg, 1997, pp. 17.

Рецензенты:

Вершинина Г.Б., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой теории и методики обучения русскому языку, Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк;

Шеслер А.В., д.ю.н., профессор, начальник кафедры уголовно-исполнительного права, исполнения уголовных наказаний и криминологии Томского филиала ФКОУ ВПО «Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний, полковник внутренней службы», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 11.04.2013.

УДК 37.015.3

К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ–АНДРАГОГА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФИГУРЫ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

Коблева А.Л., Морозова Т.П.

ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный педагогический институт», Ставрополь, e-mail: ankobleva@yandex.ru

Представленная статья посвящена вопросу профессиональной компетентности преподавателя–андрагога как ключевой фигуры в системе образования взрослых. Обучение взрослых требует от обучающего особых, определенным образом связанных наборов умений, способности становиться на позицию фасилитатора, создающего условия для самонаправляемого обучения. Преподаватель-андрагог и его социальная значимость в представленной статье рассматривается нами через призму психологических и педагогических аспектов, в роли, обусловливающей качество жизни общества в целом и качество системы профессионального образования в частности. Как показывает практика реализации программ профессиональной переподготовки кадров, анализ современных психолого-педагогических исследований, повышение качества образования взрослых может быть обеспечено построением образовательного процесса концептуальной основой которого являются андрагогические принципы обучения, реализация которых требует высокой профессиональной компетентности преподавателя–андрагога. В статье мы приходим к пониманию того, что сегодня обществу нужен новый педагог, а точнее, преподаватель–андрагог, гибко мыслящий и нестандартно действующий в динамично изменяющемся концептуальном поле современного образования, формирующий уникальный опыт обучаемого.

Ключевые слова: андрагог, преподаватель–андрагог, андрагогическая модель обучения

ON PROFESSIONAL COMPETENCE ANDRAGOGUE TEACHERS AS A KEY FIGURE IN THE ADULT EDUCATION

Kobleva A.L, Morozova T.P.

GBOU VPO «Stavropol State Pedagogical Institute», Stavropol, e-mail: ankobleva@yandex.ru

The presented paper is devoted to the professional competence of the teacher-andragogue as a key figure in the education of adults. Adult learning requires special training, in some way related set of skills, the ability to stand on the position of facilitator, creating the conditions for self-directed learning. Educator andragogue and its social significance in the presented article the world through the lens of psychological and pedagogical aspects, roles, cause the quality of life of society at large, and the quality of vocational education in particular. As the practice of implementing vocational retraining, analysis of current psychological and educational research, improving the quality of adult education can be provided by the construction of the educational process of the conceptual basis of which are andragogical learning principles, the implementation of which requires high professional competence of the teacher-andragogue. In this article we come to understand that today, society needs a new teacher, or rather, a teacher-andragogue, flexible thinking and acting outside the box in a dynamically changing conceptual landscape of modern education, which forms a unique experience of the student.

Keywords: andragogue, teacher-andragogue, andragogical learning model

Актуальность вопроса о профессиональной компетентности преподавателя-андрагога как ключевой фигуры в системе образования взрослых определяется возрастанием социальной значимости в обществе роли дополнительного образования взрослых, запросами науки и практики в раскрытии особенностей профессиональной переподготовки взрослых, обучающихся с учетом возрастания роли человека в современных условиях. Кроме того, как показывает анализ деятельности работников системы профессиональной переподготовки, острота представленной темы продиктована необходимостью существенного повышения психолого-педагогической компетентности работников системы непрерывного профессионального образования (А.К. Капитанская, С.И. Змеев, Е.А. Соколовская, Т.В. Шадрина, Т.Е. Змеёва и др.) [8].

В условиях социально-экономической нестабильности заявляет о себе весьма непростой вопрос о профессиональной компетентности кадрового состава различных сфер народного хозяйства. Без преувеличения можно сказать, что для дополнительного образования взрослых эта задача является актуальной вдвойне [3]. В рамках нашей работы мы говорим о кадровом потенциале системы профессиональной переподготовки кадров, в которой ключевой фигурой всегда был и остается преподаватель–андрагог.

Преподаватель–андрагог и его социальная значимость в обществе рассматривается нами через призму психологических и педагогических аспектов, в роли, обусловливающей качество жизни общества в целом и качество системы профессионального образования в частности.

«Андрагог» – это не профессия, как и «педагог». Это обобщенное название различных информационно-образовательных ролей. Если в центре задач стоит обучение, то это – «учитель», «преподаватель», если речь идет о формировании духовно-нравственной сферы личности, а также элементарных форм человеческого поведения, то это – воспитатель, если консультирование для самообучения – «тьютор», «консультант» и т.д. Существует множество таких функциональных ролей: наставник на производстве и коуч, мастер или преподаватель производственного обучения, тренер, модератор и т.п. [7].

Несмотря на высокую практическую значимость проблемы, вопрос об обеспечении системы профессиональной переподготовки квалифицированными андрагогически грамотными кадрами до сих пор не теряет своей актуальности. Анализ теоретических, экспериментальных исследований в сфере дополнительного профессионального образования позволил выявить ряд противоречий: между востребованностью обществом конкурентоспособных, профессионально мобильных педагогических кадров и низким уровнем имеющейся мотивации профессиональной деятельности педагогов; между имеющимся опытом непрерывного дополнительного профессионального образования и необходимостью реализации андрагогических принципов в процессе обучения взрослых; между необходимостью более глубокого изучения мотивационно-потребностной сферы личности и недостаточностью изучения педагога как субъекта образовательного процесса в совокупности его внутренних процессов; между необходимостью осмысления особенностей профессиональной переподготовки взрослых и необходимостью существенного повышения андрагогической компетентности педагогов в системе непрерывного профессионального образования [8].

Обучение взрослых требует от обучающего особых, определенным образом связанных наборов умений, способности становиться на позицию фасилитатора, создающего условия для самонаправляемого обучения. Образователь, или андрагог, исполняет роль организатора и менеджера процессов и процедур, в первую очередь способствующих обретению содержания знания, и лишь во вторую – роль источника знания, по существу, связывающего обучаемого с различными информационными ресурсами. «Социальная система современного общества испытывает потребность не только в компетентных специалистах, но и людях, умеющих самостоятельно решать профессиональные проблемы, прежде всего людях, способных к непрерывному образованию в процессе своей деятельности» [2].

Как показывает практика реализации программ профессиональной подготовки и переподготовки кадров, а также исследования современной психолого-педагогической литературы, в рамках предложенной темы образование взрослых несет в себе специфический характер. Он может быть выражен посредством разработки образовательных моделей, основанных на субъект-субъектном взаимодействии в процессе обучения. Образовательный процесс, ориентированный на студентов, строится на исходных положениях такой науки, как педагогика, в обучении взрослых должна превалировать андрагогика. Мы говорим о качественном подходе к реализации программ профессиональной переподготовки кадров. Что в свою очередь заставляет нас задумываться о соответствии требованиям современных стандартов образования. Говоря словами О.Ю. Колосовой, «…цель образования, обучения и воспитания выражается во внешнем, форматирующем воздействии общества на личность средствами образовательной системы» [4].

Как мы уже отмечали ранее, субъектами образовательного процесса профессиональной переподготовки кадров являются: преподаватель–андрагог – тот, кто обучает, и взрослый человек, имеющий высшее профессиональное образование, обучаемый на курсах профессиональной переподготовки. Следует отметить, что генеральная задача преподавателя–андрагога заключается в реализации образовательного процесса таким образом, чтобы учитывалась специфичность характеристик обучаемых взрослых. Решение такой задачи возможно лишь при успешном освоении преподавателем-андрагогом интсрументальных знаний из области андрагогической науки, знаний из области возрастной психологии и психологии личности.

Так, в андрагогической модели деятельности преподавателя–андрагога И.А. Зимняя предусматривает следующие его основные действия и функции.

Действия:

1. Наблюдение, проведение диагностических тестов, анкет, собеседований на этапе диагностики.

2. На этапе планирования: создание совместно с каждым конкретным обучающимся индивидуальной программы обучения.

3. Создание благоприятной психологической атмосферы обучения, обеспечение учебного процесса предусмотренными программой источниками и средствами обучения.

4. На этапе реализации процесса обучения: использование адекватных постав-

ленным целям обучения и учитывающих особенности конкретных обучающихся содержания, источников, средств, форм и методов обучения на этапе реализации процесса обучения.

5. На этапе оценивания процесса обучения: использование различных критериев, форм, методов, средств контроля и оценивания достижений обучающихся в обучении и организации процесса обучения, в том числе деятельности обучающихся и обучающих.

6. На этапе коррекции процесса обучения: внесение необходимых изменений в индивидуальные планы (включая цели обучения), содержание, формы, методы, в средства обучения и оценивания.

Функции преподавателя-андрагога:

1) эксперт по технологии обучения взрослых;

2) организатор совместной деятельности всех участников (элементов) процесса обучения;

3) соавтор (совместно с обучающимся) индивидуальной программы обучения;

4) наставник, консультант, вдохновитель взрослых обучающихся;

5) создатель необходимых комфортных условий обучения;

6) источник знаний, умений, навыков, личностных качеств и ценностных ориентаций, необходимых обучающимся.

Для осуществления своей деятельности по обучению обучающихся с различными социально-психологическими возрастными особенностями преподаватель высшего учебного заведения должен иметь и соответствующую подготовку, определяемую моделью компетентности, то есть системой умений, знаний, навыков, личностных качеств и ценностных ориентаций, которые необходимы преподавателю для реализации своих компетенций. Эта модель, в свою очередь, выстраивается на базе основных компетенций, которыми должен овладеть современный преподаватель высшей школы для эффективного осуществления своей преподавательской деятельности.

Чтобы быть эффективным по отношению к взрослым, образовательное взаимодействие должно основываться, по мнению М. Хайден, на ключевых принципах, исходящих из положения, что все взрослые:

– являются автономными и самонаправляемыми, и им необходимо предоставлять свободу в выборе направления развития;

– обладают аккумулированным жизненным опытом и знаниями, которые им необходимо связывать с новым знанием;

– являются ориентированными на достижение преследуемых целей и решение актуальных проблем, стремясь знать, как и в чем приобретаемое новое знание может помочь им в достижении целей и решении проблем;

– являются практичными, фокусируясь на тех аспектах изучаемого, которые наиболее полезны для них, обладают установленной ценностью, соответствуют сформировавшимся представлениям и мнению;

– требуют учета индивидуальных и возрастных различий [8].

Андрагогическая модель обучения, разработанная М.Ш. Ноулзом в 1980 г., была противопоставлена педагогической модели. В обеих моделях М.Ш. Ноулз выделил шесть положений, которые он также называл «принципами», они составили ядро разработанной позднее концептуальной структуры и были сформулированы следующим образом:

- Потребность учащегося знать (почему; что; как);
- Я-концепция обучающегося (автономный; самонаправляемый);
- Предыдущий опыт учащегося (ресурс; мыслительные модели);
- Готовность учиться (связана с жизнью; развивающая задача);
- Ориентация на учение (сосредоточена на проблеме; контекстуальная);
- Мотивация учиться (истинная ценность; личное вознаграждение) [5].

Андрагогическая модель ассоциировалась М.Ш. Ноулзом с взрослым обучающимся, которого он определял с четырех позиций: биологической, юридической, социальной, психологической. Психологическую позицию он считал главной.

Полагаем, что характер образования взрослых должен найти свое выражение в проектировании психолого-педагогического и учебно-методического сопровождения, учитывающего возрастные, личностные и культурные особенности обучаемых. «Успешность реализации дополнительного профессионального образования находится в прямой зависимости от эффективности новых подходов к проблемам развития личности» [6]. Иными словами, он должен:

– строиться на логике вписывания, или «якорения», нового знания в уже сформировавшуюся систему знаний, формируя зону ближайшего и отдаленного развития;

– быть диалогичным, предполагая радикальное развитие систем обратных связей между обучаемыми и обучающими;

– быть информационно и операционально насыщенным за счет вооружения обучаемых средствами и критериями самостоятельного поиска и оценки информационных ресурсов, стимулируя инициативу обучаемых и обучающих;

– быть плюралистичным по своей сути, формируя осознанное принятие самой возможности альтернативных подходов и решений и собственное позиционирование в них, сопровождаемое уважительным отношением к инакомыслию;

– с целью определения наиболее приемлемых образовательных технологий предоставлять обучающимся возможность «примерять» их к себе.

Все вышеизложенное позволяет констатировать следующее. Сегодня обществу нужен новый педагог, а точнее, преподаватель–андрагог, гибко мыслящий и нестандартно действующий в динамично изменяющемся концептуальном поле современного образования, формирующий уникальный опыт обучаемого. Устарело и не соответствует времени понимание преподавателя как фигуры, доминирующей в учебном процессе. Меняются ценностные установки как в обществе, так и в образовании: обсуждается переход от школы памяти к школе мышления и к школе развития [1].

Список литературы

1. Ахметжанова Г.В. Непрерывное развитие педагогической функции в системе послевузовского образования – эффективный путь повышения качества профессионализма педагогов // Теория и методика профессионального педагогического образования. – Самара, 2003. – С. 156–160.

2. Беляков В.В. Дополнительное (послевузовское) профессионально-педагогическое образование как социокультурный феномен: монография. – Ростов н/Д: Изд-во РГПУ, 2006. – С. 154.

3. Гончаров В.Н. Социально-философский аспект информатизации образования // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 7. – С. 132–134.

4. Колосова О.Ю. Инновации в системе высшего образования // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 2. – С. 35–36.

5. Кукуев А.И. Обучение через всю жизнь как стратегия развития образования в 21 веке // Известия Южного отделения Российской Академии образования – 2006. – № 7 – С. 90–93.

6. Лобейко Ю.А. Паритет здоровьесберегающего профессионального образования будущих педагогов в контексте антропологического подхода // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2012. – № 4. – С. 33–40.

7. Матухин Д.Л. Психолого-возрастные особенности и основные психологические функции функции взрослых обучающихся // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 308 – С. 159–163.

8. Морозова Т.П., Коблева А.Л. Андрагогический подход к формированию мотивации профессионально-педагогической деятельности педагогов. // Фундаментальные исследования. – 2013 – № 1 – С. 116–119.

References

1. Ahmetzhanova G.V. The continuous development of pedagogical function in the system of postgraduate education – an effective way to improve the professionalism of teachers. Theory and a vocational teacher education Samara, 2003, pp. 156–160.

2. Belyakov V.V. Additional (post-) vocational teacher education as a social and cultural phenomenon: monograph. Rostov-n-D, Publishing House of the WPC. 2006, 154 p.

3. Goncharov V.N. Social-philosophical aspect of education informatization – Successes of modern science, 2009, no.7, pp. 132–134.

4. Kolosova O. U. Innovation in Higher Education – Modern problems of science and education, 2009, no. 2, pp. 35–36.

5. Kukuev A.I. Education through life as a strategy for the development of education in the 21st century – Proceedings of the Southern Branch of the Russian Academy of Education, 2006, no.7, pp. 90–93.

6. Lobeyko Y.A. Parity of health-professional education of future teachers in the context of an anthropological approach – Economic and humanities areas, 2012, no. 4, pp. 33–40.

7. Matukhin D.L. Psycho-age features and basic functions of the psychological functions of adult learners – Bulletin of the Tomsk State University, 2008, no.308, pp. 159–163.

8. Morozova T.P., Kobleva A.L. Andragogical approach to the formation of motivation vocational and educational activities of teachers – Basic research, 2013, no.1, pp. 116–119.

Рецензенты:

Плугина М.И., д.псх.н., профессор, заведующая кафедрой педагогики, психологии и специальных дисциплин, ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», г. Ставрополь;

Ромаева Н.Б., д.п.н., профессор кафедры педагогики и педагогических технологий Педагогического института, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 61 (092) + 378 : 61 (478.9)

ПРОФЕССОР Н.П. ГУНДОБИН (1860-1908) – ВЫДАЮЩИЙСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ УЧЁНЫЙ–ПЕДИАТР: ВКЛАД В ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА; В РАЗВИТИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ПЕДИАТРИИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

Крачун Г.П.

ГОУ ВПО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко», Тирасполь, e-mail: gkrachun@gmail.com

В статье дан анализ жизненного пути и творческих достижений выдающегося отечественного ученого-педиатра и общественного деятеля профессора Н.П. Гундобина (1860–1908). Под руководством Н.П. Гундобина и при его активном участии впервые в мировой фундаментальной медицинской науке выполнено комплексное исследование анатомо-физиологических, биохимических особенностей и характеристик детского организма на всех этапах его развития, что позволило определить периоды детского возраста и научно обосновать их границы, а также осуществить клиническую оценку выявленных фундаментальных критериев детского организма. Н.П. Гундобин впервые научно обосновал наличие системной связи фундаментальных основ детского организма с характером и особенностями клинических проявлений в процессах течения патологии у детей, что закономерно отражает биологическое единство и целостность растущего детского организма. Крупным вкладом Н.П. Гундобина в педиатрическую науку и созданной им Санкт-Петербургской клинической школы педиатров является разработка основ профилактического направления в педиатрии, проблем школьной гигиены. Заботясь о настоящем и будущем детей России, Н.П. Гундобин активно участвовал в работе общественных организаций страны в деле охраны здоровья населения, улучшения здоровья детей, а также социального и материального положения матери и семьи в государстве. Жизнь и творчество профессора Н.П. Гундобина являют собой яркий пример любви ученого к своей Родине, к своему народу, его беспримерную гражданственность и патриотизм на всех этапах жизненного пути.

Ключевые слова: история медицины во второй половине XIX – начале XX вв., Н.П. Гундобин, медицинский факультет Императорского Московского университета, Императорская Военно-медицинская академия, фундаментальная и клиническая педиатрия, охрана здоровья детей

PROFESSOR N.P. GUNDOBIN (1860-1908) IS PROMINENT DOMESTIC SCIENTIST-PEDIATRICIAN: CONTRIBUTION TO FUNDAMENTAL SCIENCES ON STUDY OF PROBLEMS OF CHILD'S ORGANISM; IN DEVELOPMENT OF CLINICAL PEDIATRICS AND HEALTH OF CHILDREN CARE

Krachun G.P.

Transnistrian State University a. T.G. Shevchenko, Tiraspol, e-mail: gkrachun@gmail.com

The article presents the analysis of the course of life and creative achievements of the outstanding Russian scientist-pediatrician and public figure, professor N.P. Gundobin (1860–1908). Under the guidance of N.P. Gundobin and with his active participation for the first time in the world fundamental medical science made a comprehensive study of anatomical and physiological, biochemical features and characteristics of a child's organism at all stages of its development, which allowed to determine the periods of childhood and scientifically substantiate their boundaries, and also to carry out clinical assessment identified the fundamental criteria of the child's organism. N.P. Gundobin the first scientifically substantiated the existence of a systemic link the basic foundations of a child's body with the nature and peculiarities of clinical manifestations of the processes of flow pathology in children, which always reflects the biological unity and integrity of the growing child's organism. A major contribution N.P. Gundobin in pediatric science, and he created the St. Petersburg clinical school of pediatricians is the development of the foundations of the preventive direction in Pediatrics, the problems of school hygiene. Caring about the present and future of the children of Russia, N.P. Gundobin actively participated in the work of public organizations of the country in the protection of the health of the population, improvement of health of children, as well as social and material status of mothers and families in the state. The life and work of professor N.P. Gundobin are a bright example of love scientist to his country, to his people, his unparalleled civic duty and patriotism at all stages of the life course.

Keywords: history of medicine in the second half of the XIX-early XX centuries, N.P.Gundobin, Faculty of Medicine of Imperial Moscow University, the Imperial Military Medical Academy, basic and clinical pediatrics, child health

Медицина представляет ствол дерева, а её специальности — отдельные ветви. Но когда ветвь достигает размеров целого дерева, то она приобретает право на самостоятельное значение. Исторический очерк развития детских болезней не только указывает прошлое, но объясняет, и может предохранить нас и от ошибок в будущем.

Н.П. Гундобин

Необходимо понять, что история — это не только даты и места, не только имена в пыльных учебниках или экспонаты в музеях, — это выбор, который мы делаем. Каждый из нас

Дж. Сваллоу

В любой стране мира медицина в обойме своих предметов содержит педиатрическую науку, от которой самым естественным образом зависит жизнь, процветание и будущее народа страны.

Отечественная история богата именами выдающихся врачей-педиатров, достижения которых и сегодня используются мировой педиатрической наукой С.Ф. Хотовицкий, Н.А. Тольский, Н.Ф. Филатов, А.А. Кисель, В.И. Молчанов, М.С. Маслов, Г.Н. Сперанский, А.Ф. Тур. К этой замечательной группе по праву следует отнести и Николая Петровича Гундобина – выдающегося отечественного учёного–педиатра и общественного деятеля, создателя Санкт-Петербургской школы педиатров [9; 12; 13].

Н.П. Гундобин родился 30 ноября 1860 г. в небольшом провинциальном городе Шуя (ныне относится к Ивановской области), расположенном на реке Теза; история возникновения города восходит к 1539 году. Н.П. Гундобин рос и воспитывался в купеческой семье. Его отец – Пётр Ильич Гундобин (1837–1871) – принадлежал к купеческому сословию, обладал разносторонними интересами, в числе которых – коллекционирование и изучение русских древностей [5]. Раритеты российской старины, собранные П.И. Гундобиным, составили замечательную коллекцию древних русских монет, книг, оружия, кубков, блюд, крестов, рукописей на церковнославянском языке. Из своих собраний П.И. Гундобин сделал ряд приношений в различные российские общества и библиотеки. Так, в период 1859–1871 гг. он передал в Императорскую Публичную библиотеку более 2000 книг, карт, рукописей, планов и эстампов, включая такие раритеты, как 123 рукописи XVIII – XIX вв. (в основном, на церковнославянском языке).

За труды в собирании русских древностей, щедрые пожертвования в Императорскую Публичную библиотеку П.И. Гундобин был избран в 1860 г. её почётным членом-корреспондентом, награждён Золотой медалью на ленте Св. Станислава, а в 1870 г. – Золотой медалью на Аннинской ленте [5].

Следует отметить, что П.И. Гундобин не являлся в узком смысле и общебытовом значении коллекционером, в частности, русских древностей. Обладая пытливым умом и исследовательским даром, П.И. Гундобин опубликовал в научных трудах Археологической комиссии, Императорского Русского географического общества целый ряд научных работ по направлениям: история, этнография, археология, нумизматика, которые в целом отражали аспекты истории России – её ушедшие эпохи; продолжающую существовать в настоящем её «живую старину».

Разработка П.И. Гундобиным некоторых проблем этнографии, археологии, географии России была по достоинству оценена научным сообществом страны: он был избран действительным членом Императорского Русского географического общества, а также Археологического общества. В 1864 г. П.И. Гундобин был награждён Малой Серебряной медалью Императорского Русского географического общества («За полезные труды») – за личный полезный для общества труд: собирание материалов и научное изучение русских древностей, отражающих в своей сути русское народное творчество, вековые традиции и культурные ценности народа.

Н.П. Гундобин был свидетелем исследовательского поиска отца, его методологии и результативности. Следует полагать, что последующий интерес и приверженность самого Н.П. Гундобина к самостоятельной научно-исследовательской работе, к поиску решений заинтересовавших его научных проблем проистекал от примеров поиска и достижений в науке, которые настойчиво и целеустремленно выполнял его отец.

Как было принято в состоятельных (дворянских, купеческих) семьях в России, примерно до 14 лет дети воспитывались и обучались в домашних условиях. Их учителями были, как правило, сами родители, а по ряду предметов приглашались гувернёры (гувернантки) – наёмные домашние учителя и воспитатели детей.

В указанных семьях по достижении детьми возраста 14 лет продолжение учёбы уже имело место в гимназиях. После их окончания выпускники получали возможность, поступить на государственную службу в департаменты министерств и ведомств; поступить на военную службу в качестве младших офицеров; поступить учиться в вузы страны.

В 1874 году Н.П. Гундобин поступает во 2-ю Петербургскую гимназию, которую оканчивает с золотой медалью в 1880 году. Учёба в гимназии предоставляла своим учащимся широкое естественнонаучное и лингвистическое образование. Что касается последнего, то выпускник по окончании гимназии достаточно хорошо владел латинским и древнегреческим языками, а также некоторыми европейскими языками: немецким и французским. Гимназическое образование обеспечивало достаточно прочную базу для тех выпускников, которые имели намерение продолжить учёбу в стенах вузов.

Сформировавшийся у Н.П. Гундобина интерес к естественным наукам (в условиях домашнего воспитания и в условиях учёбы во 2-й Санкт-Петербургской гимназии), стал определяющим в выборе будущей профессии. В 1880 году Н.П. Гундобин посту-

пает на медицинский факультет Императорского Московского университета, который оканчивает в 1885 году.

В годы учёбы Н.П. Гундобина в университете деканом медицинского факультета был выдающийся российский учёный–новатор, военно-полевой хирург, профессор Н.В. Склифосовский, усилиями которого была построена на Девичьем Поле одна из лучших в мире учебно-научная медицинская база университета («Клинический городок»), был усовершенствован учебный процесс на факультете в направлении усиления преемственности и связи между теоретическими и практическими аспектами обучения будущих врачей [8].

Учителями Н.П. Гундобина на медицинском факультете университета были многие известные профессора, среди которых были и педиатры: Николай Алексеевич Тольский (1832–1891) и Нил Фёдорович Филатов (1847–1902) [1; 10].

Н.А. Тольский (1832–1891) – отечественный педиатр, создатель Московской школы педиатров. По окончании с отличием в 1853 г. медицинского факультета Московского университета он был оставлен ассистентом кафедры акушерства и женских болезней. В 1858 году защитил диссертацию на степень доктора медицины «Об искусственных преждевременных родах». В 1861 г. он впервые в практике преподавания медицинских дисциплин в России составил рабочую программу по детским болезням и начал читать самостоятельный лекционный курс по этой дисциплине. Лекции содержали обширные материалы по вопросам эмбриологии, пороков развития плода, патологических процессов и болезней у новорожденных детей. Программа по изучению детских болезней содержала цикл занятий практического характера в условиях амбулаторного приема. В 1866 году Н.А. Тольский открывает в Москве первую детскую клинику (на 11 коек), а в 1888 г. на медицинском факультете Московского университета организовывает кафедру детских болезней, где с коллективом сотрудников разрабатывает актуальные проблемы семиотики детских болезней, исследует клиническое значение выявляемых рефлексов головного мозга у детей, а также изучает актуальные вопросы школьной гигиены. По этим и другим вопросам педиатрии ряд практических врачей и преподавателей кафедры подготавливают и успешно защищают диссертации на степень доктора медицины. Так формируется Московская школа педиатров, у истоков которой находился профессор Н.А. Тольский [1].

Интерес Н.П. Гундобина к педиатрии уже в годы учёбы в вузе был обусловлен лекциями Н.А. Тольского, который ярко и целеустремленно пропагандировал профилактическую направленность медицины, внедрение в учебный процесс школ принципов гигиены. Благодаря основанию Н.А. Тольским детской клиники (1866), студенты медицинского факультета Императорского Московского университета получили возможность наблюдать клинические проявления детских болезней, учиться на практике производить дифференциальную диагностику и прогноз болезни на индивидуальном уровне.

Другой учитель Н.П. Гундобина – профессор Нил Фёдорович Филатов (1847–1902) – обладал высочайшей клинической эрудицией, его отличала тонкая клиническая наблюдательность, ясность описания выявленной впервые симптоматики, динамически глубокая и всесторонняя дифференциальная диагностика исследуемой патологии [10]. Эти достойные и отличительные качества врача–клинициста не могли не привлекать талантливую студенческую молодёжь. Его труды «Клинические лекции о распознавании и лечении катаров кишок у детей, в особенности у грудных» (1881), «Лекции об острых инфекционных болезнях у детей» (1885), «Семиотика и диагностика детских болезней» (1890), «Клинические лекции по педиатрии» (1900) и ряд других и сегодня относятся к классу высокоталантливых научных медицинских трудов, являются золотым фондом отечественной педиатрической науки [10].

Н.А. Тольский и Н.Ф. Филатов, их страстная любовь и преданность педиатрической науке, непоколебимая вера в прогрессивное развитие педиатрии, важность её для здорового развития народа и полноценного существования государства, их научные достижения и труды решительным образом предопределили выбор Н.П. Гундобина специализироваться и трудиться в сфере педиатрии.

После окончания вуза Н.П. Гундобин работает сверхштатным ординатором в детской клинике профессора Н.А. Тольского при Императорском Московском университете (1885–1888 гг.). Под руководством профессора Н.А. Тольского в его детской клинике Н.П. Гундобин выполняет и публикует свои первые научные работы: «Место сердечного толчка у детей», «Блуждающая печень и подвижная селезёнка», «О промывании желудка в терапии грудных детей». Название этих трудов и выход их в свет свидетельствуют о целеустремлённости, трудолюбии, мотивированности ординатора

Н.П. Гундобина к проведению научно-исследовательского поиска, его умении обобщать и анализировать клинические данные, производить на их основе научные выводы и практические предложения.

Однако эти исследования Н.П. Гундобина носили в известной мере частный (казуистический) характер и не представляли собой цельного и глубокого исследования, направленного на решение крупной проблемы, открывающего в будущем новые широкие научные перспективы. По нашему мнению, осознав и критически оценив эти и ряд других обстоятельств, Н.П. Гундобин принимает решение переехать из Москвы в Санкт-Петербург, где предполагает продолжить свои научные изыскания, имеющие цель подготовить и представить в завершённом виде диссертационное исследование на степень доктора медицины.

С 1888 по 1892 год он работает врачом-педиатром в Министерстве иностранных дел, в ряде лечебных и воспитательных учреждений Санкт-Петербурга и одновременно, активно занимается научно-исследовательской работой под научным руководством приват-доцента Н.В. Ускова (вёл курс патологической анатомии в Императорской Военно-медицинской академии; заведовал патологоанатомической лабораторией Института усовершенствования врачей в Санкт-Петербурге).

Николай Васильевич Усков (1849–1899), будучи ещё студентом Императорской Медико-хирургической академии (Санкт-Петербург), опубликовал два научных труда по патологической анатомии. Его учителями были известные профессора Ф.Н. Завырыкин и М.М. Руднев. В 1887 году Н.В. Усков успешно защитил диссертацию на степень доктора медицины на тему «О сообщении кровеносной системы с корнями лимфатической». Научные труды Н.В. Ускова посвящены проблемам эмбриологии, цитологии, патологической анатомии; многие из них опубликованы в крупных профессиональных научных журналах и свидетельствуют о широких научных интересах Н.В. Ускова, его самостоятельности, актуальности для медицинской науки и практики решаемых им научных задач. Мы полагаем, что некоторые труды Н.В. Ускова («О значении кариокинеза», «Замечания о истории развития печени и лёгких», «Новообразование сосудов и их развитие у куриного эмбриона» и ряд др.), опубликованные в морфологических профессиональных научных журналах Германии, привлекли внимание Н.П. Гундобина (в период, когда он принял решение приступить к выполнению диссертации на степень доктора медицины) по двум причинам. Во-первых, его интересовало выполнение исследований, направленных на выявление фундаментальных закономерностей в общей организации и движущих силах онтогенетического развития. Во-вторых, его интересовало научное решение онтогенетической проблематики, которое бы позволило ему в будущем, опираясь и отталкиваясь от достижений фундаментальной медицинской науки (например, анатомо-физиологических исследований в онтогенезе человека), осуществить результативный прорыв в решении назревших вопросов и проблем в сферах клинической педиатрии.

Таким образом, выбор Н.П. Гундобиным темы диссертации – «Строение кишечника у детей» [2; 11], предложенной Н.В. Усковым, следует считать закономерным, поскольку она соответствовала и соотносилась с представлениями Н.П. Гундобина о физиологии процессов и механизмов пищеварения – применительно к особенностям обмена веществ и энергии у растущего организма (преобладание анаболизма над катаболизмом; в раннем онтогенезе, включая и антенатальный период развития, питание ребёнка должно быть не только достаточным, но и качественно сбалансированным). В этой связи справедлива фраза И.И. Мечникова: «питание есть интимнейшее из общений человека с природой» – стала афористичной, широко распространилась во врачебном сообществе России и мира.

Интерес Н.П. Гундобина к выполнению указанной темы диссертационного исследования проистекал также ещё и от осмысления того, что пищеварительная система представляет собой «производительный конвейер», полость которого открыта во внешний мир и он структурно-функционально связан с внутренней средой организма – с кровью – как с тканью внутренней среды. Так природа создала одно из основных условий сохранения жизни – восполнение и доставку к органам питательных веществ (белков, жиров, углеводов, минеральных солей, витаминов, воды) в организме при непрерывном расходовании их клетками, тканями и органами человека в процессе метаболизма. Следовательно, исследование Н.П. Гундобиным строения кишечника у детей в разные возрастные периоды проливало свет на базовое обеспечение самих жизненных процессов, понимание механизмов патологических процессов, когда имеет место формирование угроз для жизни – при патологии кишечника, развитии в нём инфекционных, инфекционно-аллергических, токсических процессов.

В лаборатории Н.В. Ускова Н.П. Гундобин исследует анатомо-физиологические осо-

бенности детского организма в возрастном аспекте [2; 11;14;]. В 1891 году он успешно защищает диссертацию на степень доктора медицины на тему: «Строение кишечника у детей». В 1892 году в Санкт-Петербурге выходит в свет монография Н.П. Гундобина «О морфологии и патологии крови у детей». Как в докторской диссертации, так и в указанной монографии Н.П. Гундобин с широких анатомо-физиологических позиций анализирует пищеварительную систему, внутреннюю среду организма ребенка в возрастном аспекте. В диссертационном исследовании он приводит данные об особенностях морфологии кишечника у детей – с точки зрения тканевого и клеточного строения, динамического изменения указанных структур в процессе роста и развития ребенка, высказывает ряд концептуальных воззрений в направлении клинической оценки установленных фактов [2; 11].

В монографии Н.П. Гундобина «О морфологии и патологии крови у детей», хотя по времени она и вышла в свет всего лишь через один год после защиты диссертации на степень доктора медицины, автор выступает в ней с позиций осознанного им единства фундаментальной и клинической медицины: глубоко и всесторонне исследует взаимосвязи – в аспекте особенностей морфологии – между нормальным строением форменных элементов крови и их количественном выражении, с одной стороны, и, с другой стороны, их признаками патологической трансформации в течении заболеваний в различные периоды детского возраста.

В монографии «О морфологии и патологии крови у детей» (1892) исследована кровь новорожденных детей и детей грудного возраста в условиях нормальной их жизнедеятельности и при ряде заболеваний. Монография явилась первым в мировой практике исследованием по проблемам детской гематологии.

Заслугой Н.П. Гундобина явилось построение системного анатомо-физиологического единства в механизме совместной деятельности двух систем в растущем организме: пищеварительной системы и системы крови. Они связаны, согласно мнению Н.П. Гундобина, тесными двусторонними не только структурно-функциональными, но и прямыми и обратными причинно-следственными связями – на путях реализации жизнедеятельности растущего организма. Этот фундаментальный подход учёного открывал широкие перспективы в исследовании анатомо-физиологических особенностей организма детей, что имело важнейшее значение для решения ряда актуальных проблем их физиологии и патологии [2; 11; 14].

Начиная с 1892 года и вплоть до своего безвременного ухода из жизни (1908), единство фундаментальной (морфо-физиологический подход) и клинической медицины явится для Н.П. Гундобина той незыблемой и весьма результативной научной и методологической платформой, с позиций которой Н.П. Гундобин и ученики созданной им Санкт-Петербургской научной школы педиатров будут изучать и развивать особенности детского возраста, болезни детей, их диагностику и терапию [9; 11–14].

В 1892–1897 гг. Н.П. Гундобин работает в должности доцента кафедры детских болезней в Императорской Военно-медицинской академии (Санкт-Петербург). Кафедра была организована в 1874 году профессором Николаем Ивановичем Быстровым (1841–1906) [13; 15]. В ноябре 1879 года по инициативе Н.И. Быстрова Конференция Императорской Медико-хирургической академии ввела в экзамен на звание лекаря испытание претендентов по курсу детских болезней.

Н.И. Быстров проработал в академии более 30 лет (вплоть до своей отставки с должности заведующего кафедрой педиатрии и директора клиники детских болезней академии в 1896 году). В своих научных трудах Н.И. Быстров осветил многие актуальные проблемы педиатрии: клиника, диагностика и лечение ветряной оспы; детский паралич; сыпной тиф; циррозы печени; врождённые уродства и ряд др. Он впервые в России ввёл в изложение курса лекций вопросы детского здравоохранения, включая и проблемы организации работы детских лечебных учреждений. По инициативе Н.И. Быстрова в 1885 г. в Санкт-Петербурге было организовано Общество детских врачей – первое в Российской Империи и второе в мире [12; 13; 15].

В 1897 году Н.П. Гундобин был избран заведующим кафедрой детских болезней и директором клиники детских болезней Императорской Военно-медицинской академии [12; 13; 14]. Являясь руководителем кафедры и клиники детских болезней, Н.П. Гундобин настойчиво и успешно проводил в жизнь необходимость учитывать анатомо-физиологические особенности детского организма в процессе диагностики, лечения и профилактики болезней у детей. С нашей точки зрения, эта концепция профессора Н.П. Гундобина в своём базисе содержала глубокое осмысление учёным единства фундаментальной и клинической медицины применительно к больному ребенку, которое непременно и всегда должен учитывать врач–педиатр, находясь у постели больных детей. Это единство, этот

«принцип единства», как убежденно считал Н.П. Гундобин, – своеобразный ключ в успешном подходе врача–педиатра в процессе лечения болезней у детей, а также при выполнении врачом необходимых мер профилактики у детей. Анатомо-физиологические особенности детского организма, по мысли Н.П. Гундобина, должны всегда приниматься во внимание при анализе картины заболевания у детей, определении его нозологической принадлежности, разработке и использовании приёмов и методов терапии.

Как нам представляется, и сегодня эти концептуальные положения профессора Н.П. Гундобина необходимо считать в высшей степени актуальными, поскольку они знаменуют органическое единство фундаментальной и клинической медицины в аспектах болезней детей. «Анатомо-физиологический фундамент» должен явиться базой, исходным уровнем в клинической оценке патологии у детей, поэтому, как следует из трудов Н.П. Гундобина и его школы, успех врача–педиатра в диагностике и лечении детской патологии немыслим без исследования фундаментальных (анатомо-физиологических) особенностей у конкретного ребёнка. Выводы, сделанные на базе этих исследований, должны соотноситься с клиническими проявлениями патологии, что позволяет врачу–педиатру реально определить нозологическую принадлежность и выстроить на этой основе систему лечения и прогноз на ближайшую и отдаленную временную перспективу.

В наши дни эти положения профессора Н.П. Гундобина являются для практического врача–педиатра очевидными, и поэтому не требуют особых доказательств. Однако в конце XIX века Н.П. Гундобину было необходимо выполнить специальный цикл исследований, чтобы доказать необходимость учитывать в повседневной практике врача–педиатра фундаментальную основу механизмов и процессов, выявляемых при патологии у детей в возрастном аспекте. Именно на выполнение этого концептуального положения энергично нацеливал Н.П. Гундобин научную работу своих сотрудников. В этой связи сегодня Н.П. Гундобина по праву считают основоположником русской научной педиатрии, стержнем которой является изучение возрастных анатомо-физиологических особенностей (т.е. фундаментальных!) детского организма. В научную разработку этого важнейшего направления в медицинской науке Н.П. Гундобин привлек (как научный руководитель) более 100 врачей; многие из них в рамках этого направления подготовили и защитили диссертации на степень доктора медицины, в дальнейшем приобрели звания доцента и профессора, смогли внести значительный вклад в организацию детского здравоохранения, включая и разработку новых принципов диагностики и лечения болезней детей, явились членами созданной Н.П. Гундобиным Петербургской школы педиатров, наиболее видными представителями которой являлись Э.Э. Гартье, А.Д. Зотов, А.О. Карницкий, П.С. Медовиков, А.И. Покровский, П.А. Розанов, Н.П. Шеповальников, А.Н. Шкарин [9; 12–14].

В 1906 году в Санкт-Петербурге вышла в свет монументальная монография Н.П. Гундобина «Особенности детского возраста» [4], в которой обобщён опыт и достижения сотрудников кафедры и созданной им в Санкт-Петербурге школы педиатров. Как пишет автор работы [14], «эта книга сразу же вошла в золотой фонд русской и мировой педиатрии, издана в Берлине на немецком языке в 1912 г. и являлась настольной не только для русских, но и для европейских педиатров на протяжении десятилетий, фундаментом пропедевтики детских болезней, ибо в ней впервые в мире подробно изложены возрастные анатомические и принципиальные физиологические особенности детского возраста» [с. 149].

Монография Н.П. Гундобина – капитальный вклад российского ученого в сокровищницу научного исследования – с позицией исчерпывающей полноты и комплексного единства всего организма ребенка в возрастном аспекте его жизнедеятельности. Труд Н.П. Гундобина содержит ряд концептуальных положений. Среди них – необходимость учёта индивидуальности больного ребёнка, характера и особенностей реагирования его организма на причины, факторы, обусловившие возникновение патологии. По мысли Н.П. Гундобина, врач должен не только определить болезнь, но и доскональным образом объяснить характерные признаки и особенности патологии у конкретного ребёнка. От врача–педиатра сама жизнь требует предвидеть осложнения, а также весь спектр следствий развившейся болезни. На страницах книги многократно подчёркивается убеждённость автора: изучение анатомо-физиологических особенностей детского организм в возрастном аспекте позволяет выявить взаимную зависимость и связь между течением болезни и развитием ребёнка; врачу надлежит исследовать развитие клинических проявлений болезни в зависимости от темпов и особенностей роста организма. На этих основах врач может выстроить своё, собственное предвидение будущего тече-

ния болезни. В своём труде Н.П. Гундобин научно, обоснованно и последовательно представляет свою концепцию об основных законах развития человека после его рождения, а также разработанную им классификацию периодов развития ребёнка, что в целом явилось существенно важным вкладом учёного в науку и в практическую медицину. Эта книга знаменовала достижение медицинской наукой Российской Империи высочайшего мирового уровня, показала её самобытность и исследовательскую самостоятельность, явилась мощной основополагающей базой для понимания врачом–педиатром патологии. Книга направлена на формирование основ клинического мышления у молодых врачей; она «генерировала импульсы» к разработке новых исследований в педиатрической науке (рис. 3.).

С нашей точки зрения, особенностью научного творчества Н.П. Гундобина являлось и то, что он на путях реализации своего таланта исповедовал широкий круг исследовательских интересов в педиатрической науке, не замыкался в каком-то одном её направлении, памятуя о том, что живой организм являет собой «единое целое природы». И в этой связи Н.П. Гундобин проявлял живейший интерес к клинике и терапии детских болезней. В сущности, в этом направлении, по его мнению, должен быть всегда реальный исследовательский интерес каждого учёного, работающего в сфере педиатрической науки.

В качестве иллюстрации к сказанному следует указать написанный и изданный в 1896 году в Санкт-Петербурге учебник Николая Петровича «Общая и частная терапия болезней детского возраста» [3]. Учебник переиздавался дважды – в 1900 и в 1907 годах. В нем Н.П. Гундобин в едином комплексе (системно!) представляет возрастные анатомо-физиологические и биохимические особенности детского организма, их фундаментальную значимость (обусловленность) для клинических проявлений заболеваний у детей и их диагностики, что является чрезвычайно важным на путях терапии и профилактики болезней детского возраста.

Учебник Н.П. Гундобина оказал существенное влияние на процессы поступательного развития педиатрии в России и за её пределами, рост авторитета российских педиатрических школ, а также на расширение подготовки кадров врачей-педиатров в стране и в мире.

Являясь педагогом и клиницистом в высоких значениях и смыслах этих слов, Н.П. Гундобин добивался от властей лучшей и полноценной организации помощи матерям и детям России: доказывал и настаивал на необходимости открытия отделений для детей грудного возраста; требовал принятия неотложных мер на государственном уровне по борьбе с детской смертностью; рекомендовал широкий спектр мер по воспитанию и гигиене детей в школах. Со своими коллегами по кафедре он находился в постоянном поиске по совершенствованию мер диагностики, лечения и профилактики детских болезней, внедрял опыт своих исследований в детские больничные отделения, а также в организацию детского здравоохранения. Н.П. Гундобин – блестящий клиницист и талантливый педагог заложил основы профилактического направления в педиатрической науке; он доказал пользу и значение закаливания детского организма, систематического физического воспитания, разрабатывал методологию школьной гигиены.

В 1902 г. в Санкт-Петербурге издаётся для преподавателей начальных школ курс лекций Н.П. Гундобина «Школьная гигиена», в котором учёный предлагает ряд новых мер по улучшению гигиенических условий обучения и воспитания детей в начальных классах школ России.

В 1907 году в Санкт-Петербурге Н.П. Гундобин издает научно-популярное пособие для матерей и воспитателей «Воспитание и лечение ребёнка до 7-летнего возраста», которое переиздавалось в 1909 и 1913 годах, пользовалось большой популярностью и спросом в России.

В своих трудах Н.П. Гундобин принципиально и однозначно высказывается по проблемам образования в школьной системе. Согласно его убеждениям, школьная система должна так выстраиваться, чтобы образование и воспитание находились в состоянии «неразрывного целого»; школьная система должна воспитывать в детях «чувство патриотизма», дети должны знать и любить природу страны, ценить и любить жизнь в родной стране; воспитание ребенка должно быть направлено на «приготовление к жизни в обществе». Правильное воспитание и образование успешно адаптирует ребенка к жизни и сохраняет здоровье.

В 1906 г. выходит в свет в Санкт-Петербурге монография Н.П. Гундобина «Детская смертность в России и меры борьбы с нею», где рассматриваются причины высокой детской смертности в стране, влияние её как на воспроизводство населения, так и на демографические процессы в целом. В этой монографии выражена в острой форме гражданская и патриотическая позиции автора, обеспокоенность Н.П. Гундобина за судьбу страны в будущем – если

не принять неотложных мер по улучшению демографической ситуации в стране в целом, а также мер по резкому снижению детской смертности. В качестве мер борьбы с детской смертностью Н.П. Гундобин предлагает улучшить условия содержания детей в больничных отделениях, улучшить материальное состояние и бытовые условия семьи, увеличить число врачей–педиатров в стране, а также качество их подготовки, открыть в стране отделения для детей грудного возраста и др.

Выступая на I-ом Российском педагогическом съезде (июнь 1906) с докладом «Детская смертность в России и меры борьбы с нею», Н.П. Гундобин подчёркивает роль социальных и санитарных факторов в «громадной смертности младенцев в крупных городах». Непринятие мер в связи с детской смертностью в России – «безжалостно и преступно» – говорил в своём докладе на съезде Н.П. Гундобин. Эти слова Николая Петровича актуальны и для нашего сегодняшнего времени, которое характеризуется резким ухудшением демографической ситуации в ряде стран СНГ, высокой детской смертностью и снижением рождаемости [6; 7], что требует принятия на всех уровнях власти неотложных мер и действий.

Н.П. Гундобин придавал определённое значение общественным институтам в стране, полагая, что активное участие в них явится существенной долей помощи интересам детей в Российской Империи, поскольку государство, благотворительность, помощь отдельных меценатов не могут кардинальным образом решить проблемы детской части населения большой страны. В этой связи Н.П. Гундобин принимает активное участие в деятельности «Русского общества охранения народного здравия»; «Петербургского общества детских врачей»; является одним из организаторов и руководителем «Союза борьбы с детской смертностью в России» (1904–1908), при котором активно работала организация «Капля молока», бесплатно предоставлявшая питание для искусственного вскармливания детей из малообеспеченных семей.

Первым научным объединением в России было «Русское общество охранения народного здравия», созданное в 1878 г. по инициативе А.П. Доброславина, И.Е. Андриевского и др. учёных России, главная задача которого состояла в том, чтобы «содействовать улучшению общественного здравия и санитарных условий в России». Одно из пяти отделений общества – по гигиене воспитания и образования – возглавил Н.П. Гундобин (1900 г.); по инициативе отделения были созданы в части городов страны детские консультации, работа которых была направлена на раннее выявление заболеваний у детей и охрану их здоровья.

Самобытность творческого облика Н.П. Гундобина, его обширная эрудиция, замечательный дар слова, проявляющийся предельно ясным, ярким по своей метафоричности языком, в логичности строя высказываемых им мыслей, видны практически во всех его трудах, в том числе и в тех, которые можно было бы отнести к пограничным с клинической педиатрией работам. В последних Н.П. Гундобин рассматривает ребёнка с точки зрения проявлений и содержания его душевной жизни в грудном возрасте («Душевная жизнь грудного ребёнка». СПб, 1894.), темперамента и характера («Темперамент и характер ребёнка». СПб, 1897). В этих трудах Н.П. Гундобин совершенно оправданно призывает своего читателя видеть в ребёнке (даже грудного возраста) развивающегося человека, личность с индивидуальными признаками психологии, выражающейся в индивидуально неповторимом душевном облике, темпераменте и характере – в ответ на воздействия ближайшего окружения и факторов внешнего мира. Во всём этом – глубокое осмысление Н.П. Гундобиным детской личности, ее многогранной психологии, необходимости крайне бережного, чрезвычайно внимательного и заботливого к ней отношения всех тех, кто её окружает.

Несомненную самобытность, ценность и поучительность представляет собой труд Н.П. Гундобина, в котором он впервые, основываясь на своем врачебном и жизненном опыте, даёт оценку идеалам современной ему медицины, рассматривает деятельность врача с позиций его приверженности тем или иным идеалам в медицине («Идеалы в современной медицине». СПб, 1899). В этом труде опубликован полный текст Актовой речи профессора Н.П. Гундобина, произнесённой 17 декабря 1899 года в Санкт-Петербурге, – в связи со 100-летним юбилеем Императорской Военно-медицинской академии. Публикацию речи Н.П. Гундобина следует рассматривать как свидетельство высокой дани уважения, которую проявили научное и врачебные сообщества страны, коллектив академии к достижениям Н.П. Гундобина, его вкладу в науку, в высшее медицинское образование, охрану здоровья и социальную защиту детей в России и в мире. Этот труд Н.П. Гундобина представляет, согласно нашему мнению, особую ценность для современного врача любой специальности, поскольку в нём приведены рекомендации, являющиеся органическим итогом синтеза опыта жизненного пути, критического осмысления врачебного опыта,

глубоких раздумий над принципами и сущностью врачебной профессии и её предназначения в обществе.

Многогранная деятельность профессора Н.П. Гундобина – научная, образовательная, воспитательная – врача, патриота и гражданина России, отдававшего все свои силы служению горячо любимой им Родине – Российской Империи – прервалось его уходом из жизни, 15 сентября 1908 г. в Санкт-Петербурге.

Имя профессора Н.П. Гундобина с благодарностью помнят потомки и мировое врачебное сообщество, ибо его выдающиеся достижения оставили глубокий след в мировой педиатрической и педагогической науках, воздали славу достижениям отечественной педиатрии – во имя жизни и здоровья детей во всех странах мира.

Автор выражает свою благодарность ассистенту кафедры гигиенических дисциплин медицинского факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко Петровиной Ирине Александровне за техническую помощь при подготовке рукописи к публикации.

Список литературы

1. Батюцкая А.В. Н.А. Тольский (1830–1891). – М.: Медгиз, 1953. – 221 с.

2. Гинзбург В.В., Зелигман С.Б. Н.П. Гундобин (1860–1908) – основоположник возрастной анатомии (К 100 – летию со дня рождения) // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1961. – т.41, № 8. – С. 101-107.

3. Гундобин Н.П. Общая и частная терапия болезней детского возраста. – СПб.: Практическая медицина, 1896. – 308 с.

4. Гундобин Н.П. Особенности детского возраста. – СПб.: Практическая медицина, 1906. – 480 с.

5. Гундобин Пётр Ильич / Смоленская областная универсальная библиотека им. А.Т. Твардовского: Сектор Редкой книги. – URL:http//www.smolensklib.ru/sites/default/files/old str/rf/book/opis an/gundob.htm (дата обращения : 28.03.2013).

6. Крачун Г.П., Леонова Н.Г. Применение дисперсионного анализа (метод стратификации) для исследования динамики естественного воспроизводства населения // Актуальные проблемы педиатрии: материалы XI Конгресса педиатров России. - Москва, Россия, 5-8 февраля 2007. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2007. – С. 346–347.

7. Крачун Г.П., Леонова Н.Г. Статистический анализ и компьютерное моделирование детской смертности // Информационные технологии и компьютерные системы для медицины: материалы Всероссийских заочных электронных научных конференций. – URL: http:// www.econf.rae.ru/pdf/2009/11/9c82c7143c.pdf (дата обращения: 19.11.2009).

8. Крачун Г.П. Профессор Н.В. Склифосовский (1836–1904): истоки достижений на жизненном пути – в медицине, в развитии высшего медицинского образования в России // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. Электронный научный журнал. – URL: http:// www.science – education.ru / 107-8556 (дата обращения: 12.03.2013).

9. Микиртичан Г.Л. Научные школы в педиатрии // Российский педиатрический журнал. – 2009. – № 5. – С. 56–61. – URL: http: //www.medlit.ru/medrus/ped/rp090556.htm (дата обращения: 12.03.2013).

10. Мирский М.Б. Н.Ф. Филатов. – М.: Медицина, 1967. – 56 с. – (Серия: «Выдающиеся деятели отечественной медицины и здравоохранения»).

11. Острополец С.С. Н.П. Гундобин – основоположник учения об анатомо-физиологических особенностях ребенка // Здоровье ребенка. – 2008. – № 5/14. – С. 157–159. – URL : http://www.mif-ua.com/archive/article/7365 (дата обращения: 2.03.2013).

12. Сперанский Г.Н., Домбровская Ю.Ф., Жуковский М.А. Очерки истории отечественной педиатрии // Руководство по педиатрии. Т.10; под ред. Г.Н. Сперанского. – М.: Медицина, 1965. – С. 621–720.

13. Шабалов Н.П. Старейшая в России кафедра педиатрии. – СПб.: ВМА, 2001. – 47 с.

14. Шабалов Н.П. Профессор Н.П. Гундобин как педиатр и гражданин России // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2010. – Т.89. – № 6. – С. 149–151.

15. Шабалов Н.П. Профессор Быстров Николай Иванович – первый русский педиатр и первый отечественный педиатр – клинический фармаколог: к 160 – летию со дня рождения // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2012. – Т. 91, № 2. – С. 151–154.

References

1. Batjuckaja A.V. *N.A. Tol'skij (1830-1891)*. Moscow, Medgiz, 1953. 221 p.

2. Ginzburg V.V., Zeligman S.B. *N.P. Gundobin (1860 – 1908) – osnovopolozhnik vozrastnoj anatomii (K 100 – letiju so dnja rozhdenija),* Arhiv anatomii, gistologii i embriologii, 1961, Vol. 41, No 8, pp. 101–107.

3. Gundobin N.P. *Obshhaja i chastnaja terapija boleznej detskogo vozrasta.* Sanct-Petersberg, Prakticheskaja medicina, 1896. 308 p.

4. Gundobin N.P. *Osobennosti detskogo vozrasta*. Sanct-Petersberg, Prakticheskaja medicina, 1906. 480 p.

5. Gundobin Pjotr Il'ich. *Smolenskaja oblastnaja universal'naja biblioteka im. A.T. Tvardovskogo: Sektor Redkoj knigi*. Available at: www.smolensklib.ru/sites/default/files/old str/rf/book/opisan/gundob.htm (accessed : 28 march 2013).

6. Krachun G.P., Leonova N.G. *Primenenie dispersionnogo analiza (metod stratifikacii) dlja issledovanija dinamiki estestvennogo vosproizvodstva naselenija*, (Materialy XI Kongressa pediatrov Rossii «Aktual'nye problemy pediatrii»). Moscow, Russia, 5-8 february 2007. Moscow, GEOTAR – Media, 2007, pp. 346–347.

7. Krachun G.P., Leonova N.G. *Statisticheskij analiz i komp'juternoe modelirovanie detskoj smertnosti*, (Materialy Vserossijskih zaochnyh elektronnyh nauchnyh konferencij : «Informacionnye tehnologii i komp'juternye sistemy dlja mediciny»). Available at: www.econf.rae.ru/pdf/2009/11/9c82c7143c.pdf (accessed: 19 november 2009).

8. Krachun G.P. *Professor N.V. Sklifosovskij (1836-1904): istoki dostizhenij na zhiznennom puti – v medicine, v razvitii vysshego medicinskogo obrazovanija v Rossii*, Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013, No 1. Elektronnyj nauchnyj zhurnal. Available at: www.science – education.ru / 107-8556 (accessed: 12 march 2013).

9. Mikirtichan G.L. *Nauchnye shkoly v pediatrii*, Rossijskij pediatricheskij zhurnal. 2009, No 5, pp. 56–61. Available at: www.medlit.ru/medrus/ped/rp090556.htm (accessed: 12 march 2013).

10. Mirskij M.B. *N.F. Filatov*. Moscow, Medicina, 1967, 56 p. – (Serija : «Vydajushhiesja dejateli otechestvennoj mediciny i zdravoohranenija»).

11. Ostropolec S.S. *N.P. Gundobin – osnovopolozhnik uchenija ob anatomo-fiziologicheskih osobennostjah rebenka*, Zdorov'e rebenka. 2008, 5/14, pp. 157–159. Available at: www.mif-ua.com/archive/article/7365 (accessed: 2 march 2013).

12. Speranskij G.N., Dombrovskaja JU.F., Zhukovskij M.A. *Ocherki istorii otechestvennoj pediatrii,* Rukovodstvo po pediatrii. Vol. 10; pod red. G.N. Speranskogo. Moscow, Medicina, 1965, pp. 621–720.

13. Shabalov N.P. *Starejshaja v Rossii kafedra pediatrii*. Sanct-Petersberg, VMA, 2001, 47 p.

14. Shabalov N.P. *Professor N.P. Gundobin kak pediatr i grazhdanin Rossii,* Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo, 2010. Vol. 89, no 6, pp. 149–151.

15. Shabalov N.P. *Professor Bystrov Nikolaj Ivanovich – pervyj russkij pediatr i pervyj otechestvennyj pediatr – klinicheskij farmakolog : k 160 – letiju so dnja rozhdenija,* Pediatrija. Zhurnal im. G.N. Speranskogo, 2012. Vol. 91, no 2, pp. 151–154.

Рецензенты:

Подолинный Г.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапии № 1 медицинского факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь;

Гарбуз И.Ф., д.м.н., профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии медицинского факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь.

Работа поступила в редакцию 16.04.2013.

УДК 398.221 (470.65)

ДЕМОНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСОНАЖИ ОСЕТИНСКОГО ФОЛЬКЛОРА

Таказов Ф.М.

ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева» ВНЦ РАН и Правительства РСО-Алания, Владикавказ, e-mail: fedar@mail.ru

Данная статья посвящена обзору демонологических персонажей, маркирующих нижний мир в трехуровневой структуре Модели Мира в мифологии осетин. Наиболее распространенным образом из разряда демонических существ является чёрт. Различные персонажи низшей мифологии, которые изобилуют почти во всех жанрах осетинского фольклора, фактически отражают образ чёрта. Цель работы: на основе фактического материала проанализировать образы демонических существ в фольклоре осетин и определить их значимость в мифосистеме осетин. Демонологические персонажи представлены практически во всех жанрах осетинского фольклора. Проведенное исследование позволяет выявить семантику различных мифологем для реконструкции архетипа нижнего мира в трехуровневой системе осетинской мифологии. Анализ персонажей, относящихся к низшей мифологии, позволяет более полно представить системную реконструкцию осетинской демонологии. Результаты исследования могут быть применимы при изучении религиозно-мифологических воззрений, фольклора и этнографии осетин.

Ключевые слова: мифология, фольклор, демонология, низшая мифология, чёрт, бес, джинны, духи зла

DEMONOLOGICAL CHARACTERS OSSETIAN FOLKLORE

Takazov F.M.

Institute of Humanitarian and Social Research name V.I. Abaev VSC RAS and the Government of Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, e-mail: fedar@mail.ru

This article reviews the demonological character marking the underworld in a three-level structure of the model of the world in the mythology of the Ossetians. The most common way of discharge of demonic creatures is hell. Various characters of lower mythology that abound in almost all genres of Ossetian folklore, actually reflect the image of the devil. Objective: based on factual analysis images of demonic beings in the folklore of the Ossetians and determine their importance in mifosisteme Ossetians. Demonological characters are represented in almost all genres of folklore Ossetians. The study identifies the semantics of different mythologies for the reconstruction of the archetype of the lower world in the three-tier system Ossetian mythology. Analysis of the characters belonging to the lower mythology, allows more complete reconstruction of the present system Ossetian demonology. The results can be applied in the study of religious and mythological beliefs, folklore and ethnography of the Ossetians.

Keywords: mythology, folklore, demonology, the lower mythology, the hell, the demon , jinn, evil spirits

Перечень демонологических персонажей осетин богат и многообразен. Большинство мифологических образов, олицетворяющих силы зла, восходят к ранним религиозно-мифологическим воззрениям. Под влиянием христианства, а в большей степени ислама, они подверглись трансформации и в большинстве своем превратились в сказочные персонажи. Так как вся система, на которой базировалась мифология, низвергается канонической религией, мифологические персонажи забываются, другие закрепляются только в сказках, третьи переходят в низшую мифологию, превращаясь в демонологических персонажей.

Демонические существа в осетинской мифологии объединяются термином дæлимонтæ/дæлуймонтæ [далимоны] (от «дæл» – «нижний» + «мон» – «дух», *букв.* «нижние духи»). Они противопоставляются уæлимонтæ/уæлуймонтæ [уалимоны] (*букв.* «верхние духи»). В разряд далимонов входят *иблис* (дьявол), *хæйрæг* (черт), *дзинтæ* (джинны, бесы), *кадзи* и др. персонажи низшей мифологии.

Далимоны – общее наименование духов зла. Хотя само понятие «духи зла» идет из дуалистических религиозных систем, в которых Вселенная членится на мир добра и мир зла – в зороастризме и манихействе. В позднейших религиях, испытавших влияние зороастризма (иудаизм, христианство, ислам и др.), учение о духах зла стало составной частью. Далимоны относятся к человеку враждебно, но иногда им свойственны и положительные качества – чувства благодарности. Облик, речь и действия их вполне человеческие, могут входить в контакт с человеком, выступать в роли его помощника или союзника, но, как правило, стараются причинить вред человеку. Они постоянные противники и заклятые враги Нартов. Далимоны. одолели в неравном противоборстве нартов Уархага и Уархтанага [9, с. 176–191] и своими смертоносными стрелами подбили копыта коня Нарта Сослана [7, с. 528–530.].

Далимоны наделены сверхъестественными способностями вселяться в людей, теряющих рассудок. В таких случаях их «из-

гоняли» избиением, прижиганиями и т.д. Д*алимоны* иногда взращивают коня героя. Так, коня-невидимку Нарта Тотраза, подававшего советы в бою, взрастили *далимоны* [6, с. 335].

Наиболее распространенным демонологическим персонажем из рода далимонов является *хæйрæг/сайтан* ‘чёрт’, ‘бес’. Согласно осетинским мифам, в начале мира Бог создал одновременно людей, чертей и великанов. Черти оказались хитрыми и коварными и, пользуясь простодушием людей, эксплуатировали их. После того как Уастырджи научил людей бороться против великанов и чертей, люди вначале уничтожили великанов, затем начали истреблять чертей. Черти, жившие до этого среди людей, спрятались под землей. Люди научились и там их находить и уничтожать. Тогда черти собрались и начали советоваться, как им спастись от людей. Один из чертей предложил спрятаться среди самих людей, приняв их облик. Некоторые возразили ему, что таким образом, не ведая, кто есть кто, они смешаются и растворятся среди людей. На что тот же чёрт ответил, что тот, в ком будет течь хоть толика чёртовской крови, останется чёртом. С тех пор, по верованиям осетин, черти живут среди людей [4, с. 39–41].

Первоначально черти жили в дружбе с нартами. Они помогли Нарту Сослану выбраться из преисподней, поддерживали дружбу с Сирдоном.

Чёрт в религиозно-мифологических представлениях и фольклоре осетин представляется в образе волосатого человека с вывернутыми вперед пятками. Руки их непомерно длинные с огромной ладонью. Ростом же они могут быть с человека, так как могут принимать человеческий облик. В своем же обличии они бывают и выше, и ниже человеческого роста. Черти способны превращаться в черную кошку, собаку, свинью. Могут принимать облик знакомого (сельчанина, соседа, родственника). Обитают черти в подземелье, в оврагах, лесах, водоемах, мельницах. В подземном мире они имеют своего царя и войско. Через определенные места, называемые *цæрдздзой дуæрттæ* (*букв.* ‘двери ада’), *цæрдздзодзæуæн* (*букв.* ‘место прохода в потусторонний мир’) [2, с. 620] или *сечъы лæгæт/секъи лæгæт* ‘пещера сечи/секи’ (*букв.* ‘место, по которому черти выходят на землю’) [2, с. 458], черти по ночам выходят из подземелья и бесчинствуют, стараясь напакостить людям. Питаются они грязью, редко человеческой пищей.

Во время приема пищи осетины, чтоб задобрить чёрта, не доедали последний кусок, считая, что это доля чёрта. Если во время еды на пол падал кусок пищи, осетин говорил, что это доля чёрта и выбрасывал его.

Черти делятся на злых и безобидных. Встреча со злым чёртом грозит человеку или смертью, или неизлечимой болезнью. Безобидные черти, хотя и шалят, не наносят серьезного вреда. Они, как правило, ютятся в ущельях около камней, разводят костры и прыгают через них. Могут устраивать танцы, вовлекая в веселье и случайных ночных путников. Если путник принимает участие в их веселье, то он рискует заболеть душевной болезнью. Чёрт может овладеть душой человека. В таком случае человек перенимал его повадки, начинал разговаривать на бесовском языке. В то же время, черти у осетин разговаривают на осетинском языке, хотя и на своем жаргоне. Так, например, вместо «*хур аныгуылд*» (‘солнце зашло’) говорят – «*хор агургур*».

Самым крупным злодеянием чертей осетины считали, когда бес вселялся в человека, и он становился «бесноватым». (Изгонять беса из человека умели только некоторые дзуарлаги (жрецы) и знахари. «Бесноватого» человека, связанного веревками, приводили к знахарю для изгнания из него беса. Знахарь с ним проделывал различные манипуляции, нередко даже истязал его, чтобы тот назвал имя вселившегося в него беса. А когда он, доведенный до исступления и потери сознания, начинал лепетать бессмысленные слова, знахарь записывал на клочке бумажки какое-нибудь из этих слов, будто бы имя изгоняемого беса, и сжигал эту бумажку тут же на огне. Этим актом чёрт не только изгонялся из человека, но и как бы сжигался на костре, бесноватый человек с этого момента освобождался от беса.)

Иногда же встреча чёрта и человека оказывалась не в пользу первого. Человек мог поймать чёрта и подчинить его себе. У осетин существует поверье, согласно которому можно подчинить себе чёрта, сбрив ему несколько волос на голове. Таким образом, согласно легендам, некий Секинаев (или Саг-каев) поймал чёрта и заставил его работать на себя. При этом осетины рассказывают эти легенды как реально происшедшее событие. Жители Дигорского ущелья до сих пор показывают камень около с. Махческа с огромным отпечатком ладони (приписываемый чёрту), под которым исчез сбежавший чёрт.

По рассказам осетин, в каждую пятницу вечером нужно было заново сбривать голову чёрта. Если этого не сделать, то под утро, перед восходом солнца чёрт оказывался свободен. Так как Секинаевскому чёрту некому было побрить голову, то он

не мог оставаться у них далее и под утро сбежал [3, с. 272].

В песне о чертях (Хæйрæджыты зарæг) своим хозяином черти называют Уацилла, хотя и не любят его. А злейшим врагом, истребляющим чертовскую породу, они считают волка. «Берегитесь остроухого, зоркоглазого: он истребит наш род». – говорится в песне чертей. По магическим соображениям, чтобы не появился реальный волк, черти не называют его своим именем.

Черти обладают способностью исчезнуть мгновенно, потому человек не может их одолеть. Лишь волк, молния и огонь в состоянии одолеть их. В то же время защитой от чертей (бесов) служат различные острые железные предметы: нож, ножницы, игла и пр. До сих пор осетины верят, что ножницы, подложенные под подушку роженицы или ребенка, защитят их от чёрта. При встрече с чёртом достаточно показать ему нож (кинжал, револьвер, ножницы, волчьи когти и пр.) или произнести формулу «бисмиллахи», и они исчезнут. Кроме того, в дни празднования *Тутыртæ/Тотуртæ* (Тутырта/Тотурта – начало Нового года в марте месяце по осетинскому календарю, соответствует иранскому Новруз.), изготавливали у кузнеца различные металлические поделки-обереги, которые они носили в течение года. Считалось, что, потеряв такой оберег, можно подвергнуться нападкам различных сил зла.

Чтобы чёрт не сглазил или не нанес ущерб новорожденным, им давали непривлекательные имена: Саукуыдз ‘черная собака’, Хъæндил ‘жук’, Хъæвдын ‘щенок’, Хуы ‘свинья’ и т.п.

Иногда роль чёрта в фольклоре осетин выполняют *зинтæ/дзинтæ* ‘джинны’. Они рисуются подобно чертям, но без хвостов, такими же коварными и хитрыми. Встреча с ними всегда приносит человеку несчастья. Даже если он одаривает человека каким-нибудь благом, тому в конце концов эти дары оказываются не впрок: или он сам заболевает, или кто-нибудь из близких родственников.

Другой ипостасью чёрта (*хæйрæг/сайтан*) является *иблис/ибилис* ‘дьявол’, заимствованный из мусульманской традиции. Образ *иблиса* в отличие от *хæйрæг* размыт и менее определен. Потому он иногда подменяет *хæйрæг.*

Согласно мифологическим легендам, арака – изобретение *иблис.* Чтоб доказать Богу неблагодарность людей, он пообещал Богу сделать так, что в скором времени люди начнут именем Бога молиться ему, *иблису*. Уастырджи, увидевший, как *иблис* гонит араку, решил узнать, чем тот занимается. *Иблис* подал ему три бокала с аракой. Когда после третьего бокала арака ударила в голову Уастырджи, он понял, какое зелье придумал *иблис* людям на погибель. «Пусть отныне, – произнес Уастырджи, – тот, кто выпьет до трех бокалов, станет похожим на меня, кто же выпьет больше бокалов, пусть станет похожим на тебя, *иблис».* С тех пор, говорят легенды, люди возносят молитвы Всевышнему Богу с аракой, но на самом деле эти молитвы доносятся только до создателя араки – *иблиса.*

Иногда *иблису* противостоит зэд (*зæд/изæд*) в рассказах о преследовании человека *иблисом* в ночное время. Как правило, в таких случаях от неминуемой беды ночного путника спасает зэд, при появление которого *иблис* исчезает.

У народов, где чёрт выступает только как отрицательное существо, функции доброго демонологического персонажа выполняет джинн.

«В демонологических рассказах рутульцев, основа которых восходит к мифологическим верованиям, сохраняются и положительные функции духов. Джинны, не утратив эти функции, продолжают бытовать в народе как добрые духи. Иногда они являются и в облике родственников. Так, в демонологическом рассказе «Джинер» («Джинны») повествуется о том, что «мужчину, возвращавшегося со свадьбы, у порога дома увели злые джинны. Они избили его, затем бросили в пропасть. Добрые же джинны вытащили его, взвалили на себя и понесли домой» [5, с. 23].

Подобные рассказы бытуют и среди осетин с той лишь разницей, что у осетин в роли джинна выступает чёрт. Иногда в подобных рассказах осетин противостоят друг другу *иблис/ибилис* (*дьявол*) и *зэд*. Так, жительница с. Лескен Асиат Агузарова рассказывала, как во время войны она, возвращаясь из райцентра, куда она ходила за зарплатой учителей сельской школы (сама работала учительницей математики), встретила по дороге *ибилиси хай* (*букв*. ‘долю иблиса’, так осетины называют всех существ, служащих иблису). Ночь ее застала, когда она уже была недалеко от села. Не доходя до моста, она увидела на обочине дороги черного всадника на черном коне. Бежать обратно было бессмысленно: всадник бы все равно догнал. Не подав виду, что испугалась, она продолжила свой путь. Пройдя мимо всадника, она услышала за собой цокот копыт. Оглянувшись, Асиат увидела, как всадник пошел за ней. Она остановилась. Всадник – тоже. Асиат ускорила шаги, но и цокот копыт участились. Приблизившись к мосту, Асиат увидела возле моста

другого всадника, но одетого во все белое и на белом коне. Перепугавшись, она остановилась, не зная куда бежать, оглянулась на черного всадника. Черный всадник, увидев впереди себя белого всадника, резко остановил коня. Конь, встав на дыбы, стал пятиться, затем, резко развернувшись, рванулся назад и растаял в темноте. Асиат продолжила свой путь. Теперь сзади шел белый всадник. Когда она добралась до дому, остановилась и оглянулась. Белый всадник тоже остановился и сказал ей: «Не бойся, теперь ты дома, ничего уже с тобой не будет». Услышав это, Асиат побежала в дом, прямо с порога бросилась в объятия бабушки и заплакала. Бабушка, узнав в чем дело, успокоила ее и сказала, что черный всадник был *ибилиси хай*, а белый всадник – *зэд*, ее ангел хранитель. Если бы не белый всадник, с ней бы случилось что-нибудь ужасное [8, с. 17–18].

По представлениям чеченцев и ингушей джинны – добрые и злые духи, находящиеся между ангелами и дьяволами. Добрые и злые джинны между собой находятся в такой же вражде, как и ангелы с дьяволами. Обманом (или подслушав) они похищают тайны сокровенной будущности человека и сообщают своим земным друзьям. Падающие звезды – это звезды, брошенные ангелами в джиннов во время подслушивания. Связь человека с джинном приводит к умопомешательству. Умопомешательство некоторые дагестанские народы также связывают с джиннами, а осетины и кабардинцы – с чертом. Когда человек сходит с ума, о нем говорят, что в него вселился джин (черт).

Ингуши деятельность колдунов связывают также с джиннами. Сам термин, которым обозначается колдун – «*жинаш тайн стаг*» – буквально переводится как «*человек, имеющий связь с джиннами*». По поверьям ингушей, джинны, как и люди, живут селениями, женятся, рождаются, умирают. Обычно они невидимы, но иногда показываются человеку. Как и другие кавказские народы, ингуши рассказывают о встрече с джинном как о реальном событии. При этом называют конкретного человека – родственника или односельчанина. Один из таких рассказов описывает В.Н. Басилов: «…некто ехал поздно вечером и увидел аул, в котором праздновалась свадьба. Жители аула заставили путника слезть с коня, ввели в дом, посадили в мягкое кресло, предложили вкусную еду. Девушки стали петь в его честь песню, и он вытащил пистолет, чтобы выстрелами в воздух выразить свой восторг. Все неожиданно перепугались и начали упрашивать его не стрелять, но гость уже вошел в раж. Раздались выстрелы, а когда дым рассеялся, ингуш увидел, что он сидит на куче навоза, вместо пищи перед ним тоже навоз, и конь его привязан не к жерди, а к тонкой былинке. Оказывается, ему встретилось селение джиннов; исчезло оно потому, что джинны боятся выстрелов из огнестрельного оружия» [1, с. 123].

Подобные рассказы можно услышать до сих пор у многих народов Северного Кавказа. Но, как правило, вместо джиннов действующими лицами бывают черти. Так как образ джинна в Осетии не распространен, сильно размыт, то и действующим лицом таких встреч является чёрт (*хайраг/сайтан*). Так, один из информантов рассказывал, как он после войны встретился с чертями. Он шел домой из районного центра. Ночь его застала на дороге. Когда он спускался по перевалу, услышал звуки *фандура* (осетинской гармошки), пение и веселый гомон. Удивившись, кто это средь ночи вдали от села устроил веселье, из любопытства пошел на эти звуки. Пройдя через чащу, он увидел на небольшой поляне танцующих людей вокруг костра. Когда танцующие увидели его, то подбежали к нему, пригласили его ближе к костру, усадили за стол с богатыми яствами. К нему подбежали молодые девицы и положили ему на колени несколько тюков ткани, мол, подарок от нас. Удивившись, он поднял поставленный перед ним бокал, поблагодарил всех присутствующих и начал возносить молитву Богу (осетины всегда вместо тоста произносят молитву «*кувд*»). Присутствующие стали уговаривать его выпить без *кувда*, но он не послушался, а в конце, перед тем, как выпить, произнес «бисмилла». Как только он произнес это, все люди вокруг исчезли, сам оказался на куче земли, а на коленях, вместо тканей, куча земли. Только тогда он понял, что это были черти [8, с. 76].

Подобные рассказы можно услышать среди осетин до сих пор. При этом если у одних народов главный отрицательный персонаж *джинн*, то у осетин – *хæйрæг* (чёрт).

Мифотворчество осетин, связанное с *хайрагами/джиннами*, развивалось параллельно с представлениями о мусульманстве и христианстве. Потому представления о *хайрагах/джиннах* во многом идентичны с представлениями христиан о чёрте и бесах и мусульман – о шайтане и джиннах. Как и у многих народов, в мифах осетин *хайраг* (чёрт) выделяется среди злых духов местом своего обитания (преисподняя), свободой передвижения в ночное время суток, способностью к оборотничеству (превращаться в черную кошку, собаку, свинью, змея, в человека), умением принимать об-

лик знакомого (сельчанина, соседа, родственника).

В целом же образ *хайрага* (чёрта) как злого духа настолько универсален, что его черты переносятся и на другие отрицательные персонажи. Наиболее характерным в мифотворчестве о злых духах является перекрестное межкодовое взаимодействие мотивов у осетин с народами Северного Кавказа: между мотивами обнаруживаются соответствия, которые позволяют говорить об определенном параллелизме фрагментов содержания и о транскодовой филиации смыслов в рамках «сюжета о злых духах». Одни и те же «шайтановские» мотивы часто бывают связаны у разных народов с другими демонологическими образами.

Список литературы

1. Басилов В.Н. Пережитки колдовства у ингушей // Итоги полевых работ института этнографии в 1970 году. – М., 1971. – С. 123–124.

2. Дигорско-русский словарь / составит. Ф.М. Таказов. – Владикавказ, 2003. – 732 с.

3. Ирон адæмон сфæлдыстад (Осетинское народное творчество). В двух томах. Т.2. / составит. З.М. Салагаева. – Орджоникидзе, 1961. (на осет. яз.). – 654 с.

4. Ирон таурæгътæ / Осетинские легенды / составит. Ш.Ф. Джикаев. – Орджоникидзе, 1989. (на осет. яз.). – 450 с.

5. Мифологический словарь. Энциклопедия в двух томах. Т. II. – М., 1988. – С. 636. – 720 с.

6. Нартæ. Мифологи æма эпос дигорон æвзагбæл (Нарты. Мифология и эпос на дигорском языке) / составит. А.Я. Кибиров и Э.Б. Скодтаев. – мВладикавказ, 2005. (на осет. яз.). – 454 с.

7. Нарты кадджытæ:ирон адæмы эпос (Нартовские сказания: эпос осетинского народа) / составит. Т.А. Хамицаева. Кн. 2. –м Дзауджикау, 2004. (на осет. яз.). – 896 с.

8. Архив СОИГСИ, личный фонд Таказова Ф.М. Материалы полевых исследований. (на осет. яз.).

9. Архив СОИГСИ, Ф. фольклор, п. 142, д. № 383(8). (на осет. яз.).

References

1. Basilov V.N. Vestiges of witchcraft among the Ingush. // Results of the field work of the Institute of Ethnography in 1970. Moscow, 1971. pp. 123–124.

2. Digorian-Russian dictionary / Compiled Takazov F.M. /. Vladikavkaz, 2003. 732 p.

3. Iron adæmon sfældystad (Ossetian folk art). In two volumes. V.2. / Compiled by Z.M. Salagaeva/. Ordzhonikidze, 1961. (in Ossetic). 654 p.

4. Iron tauræghtæ /Ossetian legends. Compiled Dzhikaev S.F. Ordzhonikidze, 1989. (in Ossetic). 450 p.

5. Mythological dictionary. Encyclopedia in two volumes. T. II. Moscow, 1988. pp. 636. 720 p.

6. Nartæ. Æma mythological epic digoron ævzagbæl (Narty. mythology and epic on Digorian language). The compilers and A.Ya.Kibirov E.B.Skodtaev. Vladikavkaz, 2005. (in Ossetic). 454 p.

7. Sledges kaddzhytæ: irony adæmy epic (Nartovian stories: epic Ossetian people) /Compiled by T.A. Hamitsaeva/. Prince. 2. Dzaudzhikau, 2004. (in Ossetic). 896 p.

8. Archive SOIGSI, personal fund Takazov F.M. Materials of field research. (in Ossetic).

9. Archive SOIGSI, F. folklore, folder 142, d. 383 (8). (in Ossetic).

Рецензенты:

Бесолова Е.Б., д.филол.н., ведущий научный сотрудник отдела языкознания, ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева» ВНЦ РАН и Правительства РСО-А, член-корр. РАЕ, г. Владикавказ;

Фидарова Р.Я., д.филол.н., главный научный сотрудник отдела фольклора и литературы, ФГБУН «Северо-Осетинский институт гуманитарных и социальных исследований им. В.И. Абаева» ВНЦ РАН и Правительства РСО-А, г. Владикавказ.

Работа поступила в редакцию 22.04.2013.

(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 ет-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. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

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.

ет-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 ет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором,

запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

П р и м е р ы , как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В ете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/
http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на ет-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:

3500 руб. – для физических лиц;
4200 руб. – для юридических лиц.

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:
Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. 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 40702810300540002324

Банк получателя: Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»

к/с 30101810300000000836

БИК 046311836

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. №	40702810300540002324
Банк получателя	БИК	046311836
Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	к/с	30101810300000000836

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.

ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика_____	

Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД 4*	
	ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания -	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 6453117343	40702810300540002324
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Саратовский филиал ОАО «Банк Москвы»	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311836	30101810300000000836
	КПП 645301001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал «_____»	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. ____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.
	Итого _____ руб. ____ коп.	«____»_____ 201_ г.
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика_____	