

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 8 2014
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 7
Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

Подписано в печать 3.09.2014.

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

Технический редактор
Доронкина Е.Н.
Корректор
Бердникова Т.В.

Усл. печ. л. 28,6.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/8
Подписной индекс
33297

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

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 8 2014
Part 7
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

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

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

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

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

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

Senior Director and Publisher

Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Chemical sciences

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

Technical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОТОКА ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ЗЕРНОСУШИЛОК ШАХТНОГО ТИПА <i>Андреанов Н.М., Мэй Шуньчи, Ли Джесен</i>	1518
БИОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ <i>Бакусов Л.М., Жернаков С.В., Насыров Р.В., Симонов А.Б.</i>	1524
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ <i>Дьяков А.Н., Решетников Д.В.</i>	1528
МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ НА ЭТАПЕ ЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ <i>Кашапова Л.Р., Панкратов Д.Л., Шибakov В.Г.</i>	1533
ЗАВИСИМОСТЬ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ ОБОЛОЧКИ И ЕЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ <i>Мерченко Н.Н., Пронин С.П.</i>	1539
РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ <i>Савватеева Т.П.</i>	1545
УВЕЛИЧЕНИЕ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ <i>Стородубцева Т.Н., Аксомитный А.А.</i>	1550
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДЪЕМА РЕЗЕРВУАРА ПРИ РЕМОНТЕ КОЛЬЦЕВОГО ФУНДАМЕНТА <i>Тарасенко А.А., Чирков С.В.</i>	1555
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕРАВНОМЕРНОЙ ОСАДКИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ В РЕЗЕРВУАРЕ <i>Чепур П.В., Тарасенко А.А.</i>	1560
ОТХОДЫ ФЛОТАЦИИ ХВОСТОВ МОКРОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ – АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НИЗКООБЖИГОВОГО ВЯЖУЩЕГО АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ <i>Шаповалов Н.А., Бушуева Н.П., Панова О.А., Мухачева В.Д.</i>	1565

Физико-математические науки

ВНЕШНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ <i>Виткин А.А.</i>	1571
---	------

Биологические науки

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ <i>Безуглова О.С., Горбов С.Н., Карпушова А.В., Тагивердиев С.С.</i>	1576
---	------

ИЗОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ АНТИТЕЛ К ХИМИЧЕСКИМ КАНЦЕРОГЕНАМ И СТЕРОИДНЫМ ГОРМОНАМ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С ВРОЖДЁННЫМИ ПОРОКАМИ РАЗВИТИЯ ПЛОДА <i>Глушков А.Н., Красильникова К.С., Поленок Е.Г., Гордеева Л.А., Костялко М.В.</i>	1581
ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСЕВА НА КОРРЕЛЯЦИИ ПРИЗНАКОВ В ФАЗЕ ПЛОДОНОШЕНИЯ У <i>ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES L</i> <i>Годин В.Н., Гонтарь Э.М.</i>	1586
ОЦЕНКА СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ ПО НАКОПЛЕНИЮ СВОБОДНОГО ПРОЛИНА В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ <i>Любимов В.Б., Логачева Е.А.</i>	1591
РЕСУРСЫ СЫРЬЯ И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ПЕРОВСКИЙ ПОЛЫННОЙ (<i>PEROVSKIA AVRATANOIDES KAREL</i>) В УСЛОВИЯХ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ <i>Рогова Н.А., Шалтыков К.Т., Джорупбекова Ж.Д.</i>	1595
ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАПАСЫ ОСНОВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ <i>Шалтыков К.Т.</i>	1600

Географические науки

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВИНЦА В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Г. БИРОБИДЖАН <i>Калманова В.Б.</i>	1605
ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Г. ДУБНЫ <i>Каманина И.З., Савватеева О.А.</i>	1612
МЕТОДИКА РАСЧЕТА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ АВИАЦИОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ <i>Кулаков С.Ю., Базарский О.В.</i>	1617
ВЕРОЯТНОСТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ <i>Попова Е.С., Андреев С.С.</i>	1622

Сельскохозяйственные науки

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ <i>Толмачев Н.И., Муржинова А.В., Иванов М.Н.</i>	1626
---	------

Фармацевтические науки

СОВРЕМЕННАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ ГЕРПЕСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ <i>Веретенникова М.А.</i>	1630
РАСТЕНИЯ КАК ИСТОЧНИКИ ЭЛЕМЕНТОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ <i>Коломиец Н.Э., Полуэктова Т.В., Федько И.В., Абрамец Н.Ю., Смолякова И.М., Авдеенко С.Н.</i>	1635

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОФИЛЬ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ ГЛИБЕНКЛАМИДА
ИЗ ПРОЛОНГИРОВАННОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ

Трофимов С.В., Обидченко Ю.А., Меньшова О.В.1640

Экономические науки

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ

Шумакова О.В., Рабканова М.А.1643

Педагогические науки

ТАКСОНОМИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ЦЕЛЕЙ
ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р.1647

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОТОВНОСТИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА
К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Воцкий А.З.1653

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Куликова О.В., Чуев Н.П.1658

ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ РОДИТЕЛЕЙ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Легович М.В.1663

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЕМ

Николаева А.Д.1667

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ТЕННИСИСТОВ 12-14 ЛЕТ
ПРИ ИГРЕ НА КОРТАХ С РАЗНЫМ ТИПОМ ПОКРЫТИЙ

Филимонова Е.В., Кудря О.Н.1672

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГНОЗОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ДИСТАНТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ЛИНГВИСТИКЕ

Червякова Л.Д., Ведехина В.В.1677

ТРЕНИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КАК СРЕДСТВО
ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К РАБОТЕ С ДОШКОЛЬНИКАМИ
С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА
ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ

Шагиева Е.С.1684

Психологические науки

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТВОРЧЕСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
«ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Дынькин Б.Е., Ахтямов М.Х., Катин В.Д., Сокольская М.В.1689

УСПЕШНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ
И НЕКОТОРЫЕ ЕЁ ДЕТЕРМИНАНТЫ

Емельяненко А.А., Петровская М.В.1692

Исторические науки

ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ В ЦЕРКОВНО-ПРИХОДСКИХ ШКОЛАХ ТОБОЛЬСКОЙ ЕПАРХИИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ. <i>Валитов А.А., Вильцан М.А., Еремеева О.И., Сулимов В.С., Федотова Д.Ю.</i>	1701
К ДИСКУССИИ О ФОРМЕ ПРАВЛЕНИЯ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ <i>Лымарь А.А., Станицук Н.Ю.</i>	1705

Филологические науки

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ГРАММАТИЧЕСКОГО СТРОЯ НА СТРУКТУРНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ПАРЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ <i>Адамова С.М.</i>	1710
ЭВОЛЮЦИЯ ЭТНИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ОБРЯДОВЫХ ПРАКТИКАХ <i>Золотова Т.А.</i>	1714
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	1719

CONTENTS

Technical sciences

RATIONALE OF SYSTEM OF STABILIZATION THE HEAT FLOW FOR GRAIN DRYERS OF MINE TYPE <i>Andrianov N.M., Mei Shunqi, Li Zhen</i>	1518
BIOGEN ELECTRIC SOURCES AND THEIR APPLICATION <i>Bakusov L.M., Zhernakov S.V., Nasyrov R.V., Simonov A.B.</i>	1524
OPTIMISATION OF USING PROCESS BY LIFE CYCLE COST MANAGEMENT OF PRODUCTION <i>Dyakov A.N., Reshetnikov D.V.</i>	1528
SHEET-METAL FORMING TECHNICAL PROCESS'S MARGIN SAFETY EVALUATION METHODS ON DESIGN STAGE <i>Kashapova L.R., Pankratov D.L., Shibakov V.G.</i>	1533
DEPENDENCE OF MEMBRANE POTENTIAL OF WHEAT SEEDS ON IONS CONCENTRATION ON THE COVER INSIDE AND ITS PERMEABILITY <i>Merchenko N.N., Pronin S.P.</i>	1539
DEVELOPMENT OF STUDENTPROFESSIONAL COMPETENCE OF IN THE PROCESS OF INFORMATION SYSTEM DESIGN LEARNING <i>Savvateeva T.P.</i>	1545
INCREASE IN GROWTH OF PRODUCTION EFFICIENCY OF PRODUCTS WITH USE OF WOOD COMPOSITES <i>Storodubtseva T.N., Aksomitny A.A.</i>	1550
NUMERICAL SIMULATION OF LIFT TANK FOR REPAIR RING FOUNDATION <i>Tarasenko A.A., Chirkov S.V.</i>	1555
INFLUENCE OF PARAMETERS DIFFERENTIAL SETTLEMENT ON OCCURRENCE LIMIT STATES OF TANK <i>Chepur P.V., Tarasenko A.A.</i>	1560
WASTE OF FLOTATION OF TAILS OF WET MAGNETIC SEPARATION – THE ACTIVE COMPONENT FOR RECEIVING NIZKOOBZHIGOVY KNITTING AUTOCLAVE CURING <i>Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A., Mukhacheva V.D.</i>	1565

Physical and mathematical sciences

EXTERIOR DIFFERENTIAL FORMS IN COURSE OF ANALYSIS FOR ENGINEERS FOR TECHNICAL UNIVERCITIES <i>Vitkin A.A.</i>	1571
---	------

Biological sciences

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF METHODS FOR DETERMINATION OF ORGANIC CARBON IN SOILS <i>Bezuglova O.S., Gorbov S.N., Karpushova A.V., Tagiverdiev S.S.</i>	1576
IZOTIPIC FEATURES OF THE FORMATION OF ANTIBODIES TO CHEMICAL CARCENOGENES AND STEROID HORMONES IN PREGNANT WOMEN WITH CONGENITAL MALFORMATION OF THE FETUS <i>Glushkov A.N., Krasilnikova K.S., Polenok E.G., Gordeeva L.A., Kostyanko M.V.</i>	1581

INFLUENCE OF SOWING DENSITY ON CORRELATIONS BETWEEN CHARACTERS AT FRUITING STAGE IN ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES L <i>Godin V.N., Gontar E.M.</i>	1586
ASSESSMENT OF THE DEGREE OF STABILITY OF ORNAMENTAL BUSHES ON THE ACCUMULATION OF FREE PROLINE IN THE VEGETATIVE ORGANS <i>Lubimov V.B., Logacheva E.A.</i>	1591
RAWERSOURCES RESOURCES AND COMPOSITION ESSENTIAL OIL PEROVSKIA ABROTANOIDES KAREL IN CONDITIONS OF ISSUK-KUL HOLLOW <i>Rogova N.A., Shalpykov K.T., Dzhorupbekova J.D.</i>	1595
NATURAL STOCKS OF MAIN OF MEDICINAL PLANTS OF NORTHEAST TIAN-SHAN <i>Shalpykov K.T.</i>	1600

Geographical sciences

THE ANALYSIS OF LEAD DISTRIBUTION IN THE SOIL-VEGETATION SYSTEM OF BIROBIDZHAN CITY <i>Kalmanova V.B.</i>	1605
THE IMPACT OF MOTOR VEHICLES ON THE DUBNA CITY ENVIRONMENT <i>Kamanina I.Z., Savvateeva O.A.</i>	1612
DESIGN PROCEDURE OF CONCENTRATION OF POLLUTING SUBSTANCES IN ATMOSPHERE IN THE CONDITIONS OF CARRYING OVER OF THE CLOUD FROM AVIATION ENGINES OF AIRCRAFTS <i>Kulakov S.Y., Bazarskiy O.V.</i>	1617
PROBABILISTIC-GEOGRAPHICAL PREDICTION OF DANGEROUS WEATHER PHENOMENA <i>Popova E.S., Andreev S.S.</i>	1622

Agricultural sciences

THE INFLUENCE OF TILLAGE METHODS AND MINERAL FERTILIZERS ON YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF CROPS IN CROP ROTATION <i>Tolmachev N.I., Murzhinova A.V., Ivanov M.N.</i>	1626
--	------

Pharmaceutical sciences

CURRENT TREATMENT OF HERPES WITH USING DIFFERENT PHARMACEUTICAL FORMS <i>Veretennikova M.A.</i>	1630
PLANTS AS SOURCES OF THE ELEMENTS NECESSARY FOR HEALTHY BONES AND JOINTS <i>Kolomiets N.E., Poluektova T.V., Fedko I.V., Abramets N.J., Smolyakova I.M., Avdeenko S.N.</i>	1635
CHOICE AND JUSTIFICATION OF COMPOSITION OF EXCIPIENTS AND ITS EFFECT ON THE DISSOLUTION PROFILE OF GLIBENKLAMIDE, SUSTAINED RELEASE TABLETS <i>Trofimov S.V., Obidchenko Y.A., Menshova O.V.</i>	1640

Economic sciences

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES: THE CONCEPT AND THE ESSENCE <i>Shumakova O.V., Rabkanova M.A.</i>	1643
---	------

Pedagogical sciences

TAXONOMY, CLASSIFICATION AND ANALYSIS METHODOLOGIES OF LEARNING OBJECTIVES INFORMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES UNDER GLOBALIZATION OF EDUCATION <i>Abrahamian G.V., Katasonova G.R.</i>	1647
PSIHOLOGO-PEDAGOGICHESKAYA MODEL OF READINESS OF THE GRADUATE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION TO INNOVATIVE ACTIVITY <i>Votsky A.Z.</i>	1653
LEARNING PROCESS PLANNING WITH THE HELP OF MATHEMATICAL MODELING THE QUALITY STUDY <i>Kulikova O.V., Chuev N.P.</i>	1658
WAYS OF INTEGRATION OF PARENTS TO GENERAL EDUCATIONAL SPACE <i>Legovich M.V.</i>	1663
STRATEGIC APPROACH TO MANAGEMENT EDUCATION <i>Nikolaeva A.D.</i>	1667
SPECIAL READINESS OF TENNIS PLAYERS OF 12-14 YEARS AT GAME ON COURTS WITH THE DIFFERENT COVERING <i>Filimonova E.V., Kudrja O.N.</i>	1672
RESEARCH OF POSSIBILITIES OF DISTANCE LEARNING INTEGRATION INTO LINGUISTICS STUDIES. <i>Chervyakova L.D., Vedekhina V.V.</i>	1677
TRAINING OF PROFESSIONAL COMPETENCE AS A MEANS OF EFFECTIVE TEACHERS TRAINING FOR WORK WITH PRESCHOOL CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION AND ATTENTION DEFICIENCY SYNDROME WITH HYPERACTIVITY <i>Shagieva E.S.</i>	1684

Philological sciences

DEVELOPMENTAL GROWTH OF PROFESSIONAL COMPETENCES AND CREATIVITY OF STUDENTS WITH A DEGREE IN «TECHNOSPHERE SAFETY» AT FAR EASTERN STATE TRANSPORT UNIVERSITY <i>Dynkin B.E., Ahtyamov M.H., Katin V.D., Sokolskaya M.V.</i>	1689
EFFICIENCY OF MILITARY INSTITUTIONS CADETS'S LEARNING ACTIVITY AND SOME OF ITS DETERMINANTS <i>Emelyanenko A.A., Petrovskaya M.V.</i>	1692

Historical sciences

SPIRITUALLY-MORAL EDUCATION IN PAROCHIAL SCHOOLS IN THE TOBOLSK REGION AT THE END OF XIX – BEGINNING OF XX CENTURIES <i>Valitov A.A., Vilcan M.A., Eremeeva O.I., Sulimov V.S., Fedotov D.Y.</i>	1701
ON THE FORMS OF GOVERNMENTS: HISTORY AND CONTEMPORANEITY <i>Lyamr A.A., Stanishuk N.Y.</i>	1705

Philological sciences

THE INFLUENCE OF GRAMMATICAL STRUCTURE ON THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF PAREMIOLOGICAL UNITS <i>Adamova S.M.</i>	1710
---	------

THE EVOLUTION OF ETHNIC MARKERS IN THE RITUAL PRACTICES

Zolotova T.A.1714

RULES FOR AUTHORS.....1719

УДК 631.365.22

ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОТОКА ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ЗЕРНОСУШИЛОК ШАХТНОГО ТИПА

^{1,2}Андрянов Н.М., ²Мэй Шуньчи, ²Ли Джен

¹Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: novsu@novsu.ru;

²Уханьский текстильный университет, Ухань, Китай, e-mail: wb@wtu.edu.cn

На основе экспериментальных данных выполнен анализ динамики процессов регулирования тепловых режимов в сушилках с гравитационным движущимся слоем. В качестве объекта управления сушилка является сложной динамической системой. Это многосвязный, распределенный динамический объект, обладающий значительной инерционностью и транспортным запаздыванием. Его статические характеристики нелинейные. Установлено, что влажность и скорость перемещения зернового слоя влияют на его аэродинамическое сопротивление. В условиях производства их изменение возбуждает значительные колебания потока газа и теплоты в камеру сушки, что ведет к колебаниям температуры зерна. В связи с этим, стабилизация температуры теплоносителя не обеспечивает стабилизацию температуры зерна. Для лучшей стабилизации режимов предложена система регулирования количества теплоты в сушильной камере. Система включает контур регулирования температуры и контур регулирования скорости газа, работа которых обеспечивает стабилизацию потока теплоты.

Ключевые слова: зерносушилка шахтная, режимы сушки, регулирование, оптимизация.

RATIONALE OF SYSTEM OF STABILIZATION THE HEAT FLOW FOR GRAIN DRYERS OF MINE TYPE

^{1,2}Andrianov N.M., ²Mei Shunqi, ²Li Zhen

¹Novgorod State University, Veliky Novgorod, e-mail: novsu@novsu.ru;

²Wuhan Textile University, Wuhan, China, e-mail: wb@wtu.edu.cn

On the basis of experimental data the analysis of dynamics of processes of regulation of thermal regimes in dryers with a gravitational moving layer is made. As the object of control, the dryer is a difficult dynamic system. This is the multiply connected, the distributed dynamical object with considerable inertia and with transport lag. Its static characteristics are nonlinear. It is established, that the humidity and velocity of the grain layer affect its aerodynamic resistance. In the manufacturing conditions, their changing excite considerable fluctuation of the gas flow and the heat in the camera of dryer, leading to fluctuations in the temperature of grain. In this connection, it is established that stabilization of temperature of the heat carrier does not provide stabilization of temperature of grain. For the best stabilization of regimes, the system of regulation of amount of heat in the camera of dryer is offered. The system includes a control loop of temperature and a control loop of speed of gas, whose works provide stabilization of heat flow.

Keywords: mine grain-dryer, drying regimes, regulation, optimization.

Для стабилизации режимов сушки современные сушилки оснащают автоматическими регуляторами температуры теплоносителя [12], однако, как показывает практика [1, 6, 14], качество их работы остается низким. Изменчивость механических характеристик зернового слоя существенно влияет на подачу теплоносителя в камеру сушки [1-6], что при стабилизированной температуре ведет к колебаниям потока тепловой энергии и возбуждает колебания температуры зерна. В известной литературе сведений о влиянии регулятора температуры теплоносителя на динамику функционирования зерновых сушилок с гравитационным движущимся слоем имеется недостаточно.

Цель исследования. Дополнительное изучение динамики процессов, протекающих в рабочих камерах зерновых сушилок, оснащенных системой стабилизации температуры теплоносителя. Разработка методов и средств повышения эффективности их работы.

Материал и методы исследования

Анализ динамики процессов регулирования выполнен на основе экспериментальных данных, полученных в результате исследований работы шахтной сушилки СЗШ-8, с использованием методов статистической динамики и автоматического регулирования.

Результаты исследования и их обсуждение

Особенностью зернового слоя, перемещающегося под действием гравитационных сил, является зависимость его физико-механических характеристик от начальных параметров обрабатываемого материала и задаваемого режима движения. Для сушилок шахтного типа [1-6] установлено, что аэродинамическое сопротивление слоя и скорость течения газа в нем зависят от влагосодержания и скорости перемещения зерна по камере сушки. Так, с уменьшением влагосодержания от 30 до 14% скорость газа в слое при постоянном давлении вентилятора

уменьшается на 8 – 19%. Это объясняется тем, что уменьшение влагосодержания вызывает усадку зерновок и обуславливает их более компактную укладку, что ведет к увеличению аэродинамического сопротивления слоя. Изменение влагосодержания зерна в процессе сушки может приводить к заметному перераспределению потоков газа по высоте сушильной камеры [7].

С увеличением скорости перемещения слоя от 0 до 8 мм/с скорость газа в нем возрастает на 7 – 21%. Это объясняется увеличением работы сил трения между зерновками, что ведет к разуплотнению слоя и, как следствие, к уменьшению его аэродинамического сопротивления. Работа сил трения с увеличением влагосодержания зерновок еще более возрастает, поскольку увеличивается шероховатость их поверхности. Поэтому совокупное влияние указанных переменных обуславливает изменение скорости газа в зерновом слое в интервале 19 – 25%.

В условиях производства начальное влагосодержание и скорость перемещения зернового слоя изменяются в широких пределах [8, 9, 14], что обуславливает изменение его аэродинамического сопротивления и вызывает существенные колебания массовой подачи теплоносителя в камеру сушки, поскольку давление вентилятора поддерживается постоянным. При стабилизированной температуре теплоносителя это ведет к

колебаниям потока тепловой энергии и возбуждает колебания температуры зерна.

Изменение аэродинамических характеристик зернового слоя в процессе сушки сказывается на изменении температуры зерна, как в отдельных зонах сушильной камеры, так и по ее высоте [7, 9, 13]. На рис. 1 показаны зависимости температуры зерна θ_z от его влагосодержания W и скорости перемещения V . Видно, что влияние переменных W и V на температуру зерна в различных зонах по высоте камеры сушки различно. На уровне 2-го, 4-го и 6-го ряда коробов с увеличением W температура зерна увеличивается (рис. 1, а), а на уровне 10-го, 12-го и 15-го ряда происходит её понижение.

Это связано с одновременным протеканием двух процессов – изменением аэродинамического сопротивления слоя по мере высыхания и постепенным перераспределением составляющих теплового баланса. Так, увеличение влагосодержания W приводит к увеличению размеров зерновок (вследствие набухания), что вызывает увеличение пористости слоя, и сопровождается снижением его аэродинамического сопротивления. Это ведет к автоматическому увеличению подачи теплоносителя и обуславливает пропорциональное увеличение количества теплоты подводимой к зерну. В связи с этим повышается его температура в начальных зонах камеры сушки (рис. 1, а).

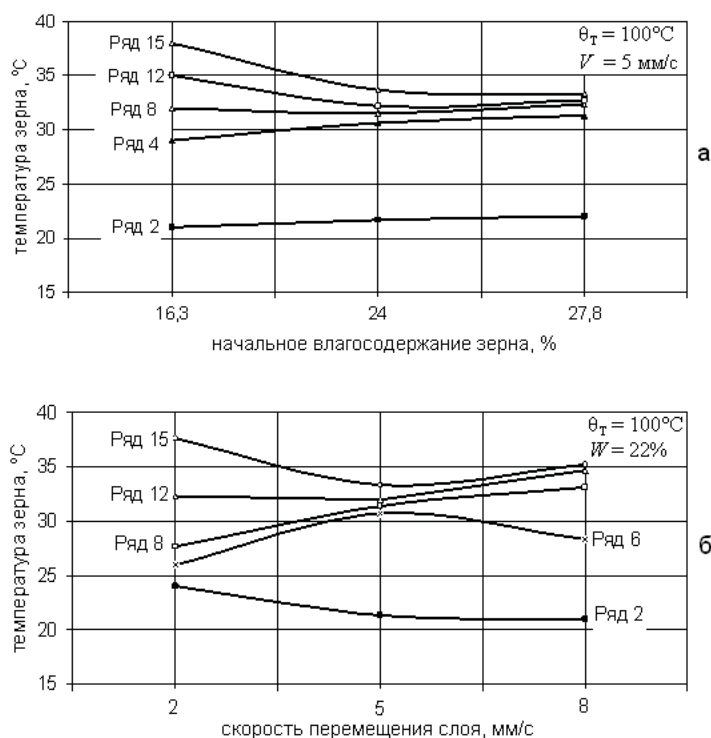


Рис. 1. Зависимость температуры зерна от его начального влагосодержания (а) и скорости перемещения (б)

По мере снижения влагосодержания W в нижних зонах меняется характер изменения температуры зерна. На процесс перераспределения потоков газа накладывается процесс перераспределения составляющих теплового баланса. Доля теплоты, затрачиваемая на испарение из зерна влаги, уменьшается, но за счет этого прирастает составляющая, затрачиваемая на его нагрев, поэтому температура зерна интенсивно увеличивается.

Еще более заметное влияние на температуру зерна θ_3 оказывает изменение скорости перемещения слоя V . Из протекания зависимостей (рис. 1, б) видно, что с увеличением V монотонно возрастает θ_3 на уровне 8-го и 12-го ряда коробов. Это объясняется непрерывным увеличением работы сил трения между зерновками и уменьшением вследствие этого аэродинамического сопротивления слоя, что ведет к автоматическому увеличению подачи теплоносителя и теплоты в зерновой слой и, как следствие, к повышению его температуры.

На уровне 2-го и 4-го ряда коробов картина качественно иная, поскольку домини-

рующее влияние на нагрев зерна здесь оказывает тепловая инерционность слоя.

В нижних зонах камеры сушки (15-й ряд коробов) при малом влагосодержании зерна его нагрев протекает с доминирующим влиянием процесса перераспределения составляющих теплового баланса. Доля теплоты на испарение влаги сокращается, но за счет этого возрастают затраты теплоты на нагрев зерна, поэтому его температура интенсивно повышается.

Изменение коэффициентов передачи по каналам преобразования сигналов $W - \theta_3$ и $V - \theta_3$ (рис. 2) также подтверждает нелинейный характер влияния переменных W и V на температуру зерна θ_3 . Их значения имеют знакопеременный характер изменения по высоте камеры сушки, чем объясняется то, что в одних зонах изменение переменных W и V может вызывать положительные приращения температуры зерна, а в других – отрицательные, причем значения коэффициентов изменяются не только по высоте камеры, но и зависят от значений самих переменных W и V .

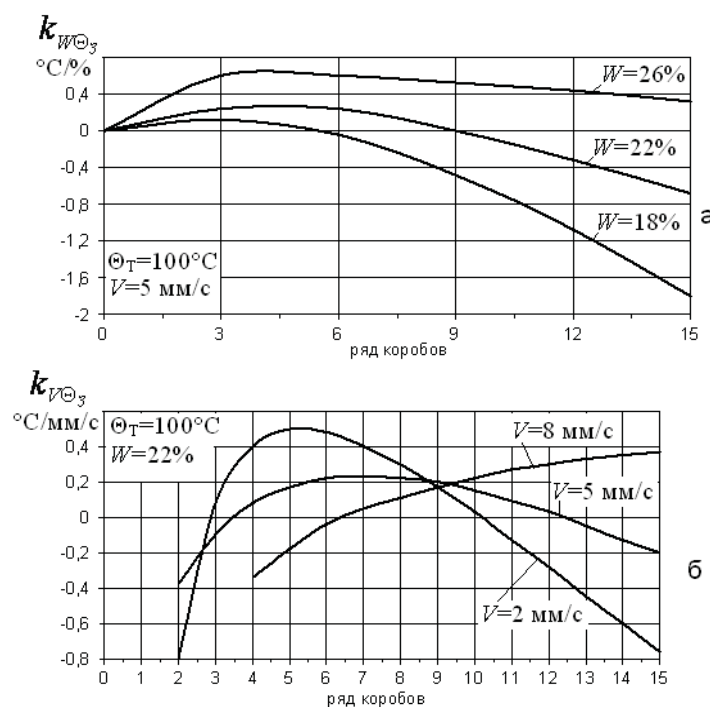


Рис. 2. Изменение коэффициентов передачи по высоте камеры сушки в зависимости от начального влагосодержания зерна (а) и скорости его перемещения (б)

Наибольших значений коэффициенты передачи достигают в нижнем горизонтальном сечении камеры сушки (15-й ряд коробов), чем подтверждается то, что в этой зоне наблюдаются наибольшие и наиболее опасные приращения температуры зерна. Из

анализа абсолютных значений коэффициентов следует, что наиболее опасными являются режимы сушки зерна при низких значениях W и V .

Это подтверждается также зависимостями, приведенными на рис. 3. Из их протекания

ния видно, что нелинейный и знакопеременный характер влияния переменных W и V на температуру зерна наблюдается не только по высоте камеры сушки, но и в ее отдельных зонах, а наибольшие значения температуры θ_3 соответствуют наименьшим значениям W и V .

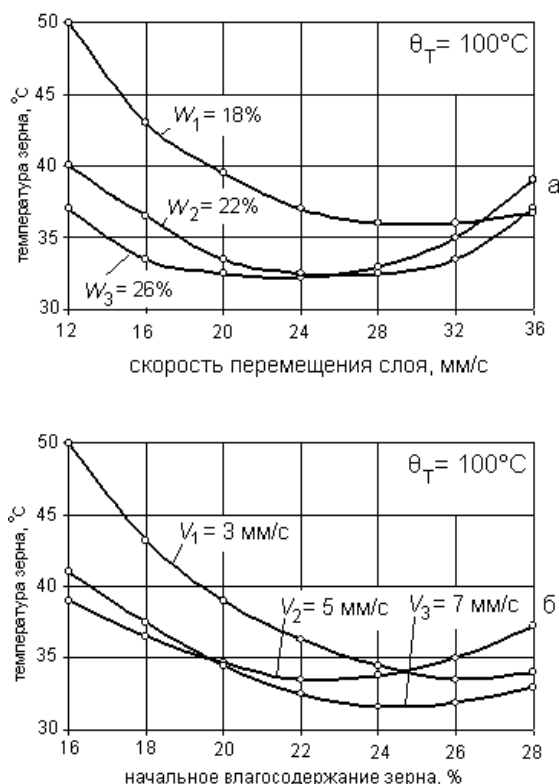


Рис. 3. Изменение температуры зерна на выходе камеры сушки в зависимости от его начального влагосодержания (а) и скорости перемещения (б) при постоянной температуре теплоносителя

Характерной особенностью протекания зависимостей (рис. 1, 2 и 3) является то, что при высоких значениях влагосодержания (22% и выше) положительные приращения переменных W и V ведут к положительным приращениям температуры зерна в камере сушки. Это можно объяснить только влиянием изменчивости аэродинамических характеристик подвижного зернового слоя при стабилизированной температуре теплоносителя.

Реакции изменения температуры зерна на скачкообразное приращение скорости перемещения зернового слоя представлены на рис. 4. Особенностью их протекания является кратковременное интенсивное повышение температуры зерна в начале переходного процесса. Это объясняется скачкообразным уменьшением аэродинамического

сопротивления зернового слоя, что ведет к автоматическому увеличению подачи теплоносителя и теплоты в камеру сушки. Вследствие этого температура зерна возрастает. Превышение температуры $\Delta\theta_3$ может достичь 2 – 8°C и стать опасным для качественных показателей зерна. Причем большие значения $\Delta\theta_3$ соответствуют большим значениям переменных W и V . На втором этапе переходного процесса заметную роль начинают оказывать более инерционные процессы тепло- и массопереноса, поэтому с увеличением влагосодержания зерна его температура постепенно понижается.

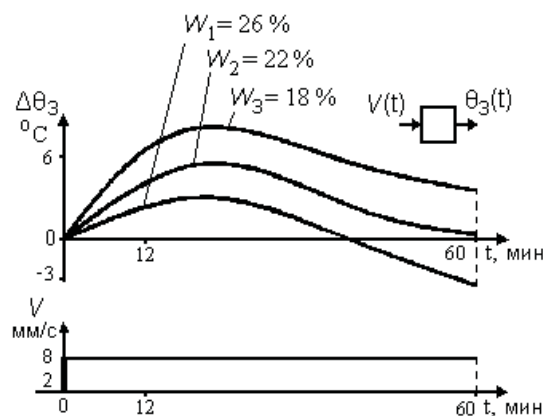


Рис. 4. Переходные процессы на выходе камеры сушки, возбужденные изменением скорости перемещения V зернового слоя при температуре теплоносителя $\theta_T = 100^\circ\text{C}$

При высоких влажностях ($W > 24\%$) установившаяся температура зерна в конце переходного процесса может быть выше начальной, а при меньших ($W < 22\%$) – ниже. Это является следствием нелинейности статических характеристик камеры сушки (рис. 2 и 3). Неоднозначные приращения температуры зерна при изменении скорости перемещения слоя V свидетельствуют о невозможности использования экспозиции сушки для управления его температурой.

Динамические свойства камеры сушки для учета особенностей протекания переходных процессов по каналу преобразования сигналов $V - \theta_3$ могут быть аппроксимированы уравнением динамического звена третьего порядка [10, 11].

Возможные отклонения температуры зерна по высоте камеры сушки, вызванные колебаниями его начального влагосодержания и скорости перемещения, представлены в таблице. Из нее следует, что стабилизация температуры теплоносителя не обеспечивает стабилизацию температуры зерна и не исключает возможности его перегрева.

Отклонения температуры зерна, вызванные
изменением его начального влагосодержания и скорости перемещения,
в сушилке СЗШ–8 с системой стабилизации температуры теплоносителя

Варьируемый фактор	Интервал изменения	Интервал отклонения температуры зерна, °С					
		4-й ряд коробов	6-й ряд коробов	8-й ряд коробов	10-й ряд коробов	12-й ряд коробов	15-й ряд коробов
Влагосодержание, %	14 – 30	4,83	4,78	3,75	8,34	13,88	19,66
Скорость перемещения, мм/с	2 – 8	7,28	6,49	7,26	8,51	9,12	15,44

Отмеченный характер изменения статических и динамических характеристик сушилок указывает на недостатки применения систем стабилизации температуры теплоносителя, так как стабилизация температуры при возможных колебаниях его подачи ведет к колебаниям количества теплоты, подводимой к зерну, и не способствует стабилизации тепловых режимов. Наиболее целесообразным для повышения стабильности тепловых режимов является реализация принципа стабилизации количества теплоты, подаваемой в сушильную камеру [15].

Построение такой системы может быть реализовано в соответствии со схемой, показанной на рис. 5. Она содержит камеру сушки 1, в которой скорость перемещения зерна регулируется устройством 2. Теплоноситель, нагретый в теплогенераторе 3, подается в камеру сушки через диффузор 4, а удаляется из нее вентилятором через диффузор 5. Регулирование температуры теплоносителя осуществляется регулирующим органом 6, а скорости газа в зерновом слое – регулирующим органом 7. Система контроля температуры зерна включает датчик 8, задатчик 9, элемент сравнения 10 и устройство сигнализации 11.

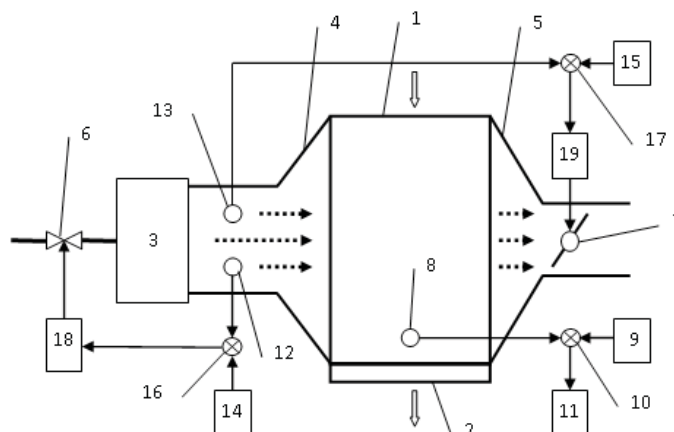


Рис. 5. Структурная функциональная схема системы стабилизации подачи теплоты в камеру сушки (обозначения в тексте)

➔ – направление движения зерна; •••➔ – направление движения теплоносителя

Для стабилизации подачи теплоты в камеру сушки система оснащена двумя независимыми контурами: контуром регулирования температуры и контуром регулирования скорости теплоносителя. Каждый из контуров содержит датчик 12 (13), задатчик 14 (15) и элемент сравнения 16 (17), который через регулирующий прибор 18 (19) соединен с регулирующим органом, соответственно, температуры 6 или скорости газа 7.

Работа контуров обеспечивает одновременную стабилизацию температуры и массовой подачи теплоносителя в камеру сушки, чем обеспечивается стабилизация подачи теплоты. Использование системы позволяет исключить колебания потока теплоносителя, а следовательно, и теплоты на входе в камеру сушки и осуществить регулирование тепловых режимов в ней с меньшей погрешностью, чем достигается лучшее качество выполнения рабочего процесса.

Заключение

Сушильная камера как объект управления тепловым режимом представляет собой сложную динамическую систему. Это многосвязный, распределенный динамический объект, обладающий значительной инерционностью, транспортным запаздыванием и нелинейными статическими характеристиками. Стохастическое изменение начальных параметров зернового вороха и управляющих воздействий возбуждает колебания подачи теплоты в камеру сушки и ведет к существенным колебаниям температуры зерна. В связи с этим, стабилизация температуры теплоносителя не обеспечивает стабилизацию температуры зерна. Для повышения точности регулирования необходимо применять систему стабилизации количества теплоты на входе в камеру сушки.

Список литературы

1. Андрианов Н.М., Галкин А.Д., Мэй Шуньчи. Регулирование тепловых режимов в сушилках с гравитационным движущимся слоем // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – № 4. – С. 30-33.
2. Андрианов Н.М. Оптимизация структуры потоков газа и теплоты в шахтных зерносушилках // Хранение и переработка зерна. – 2010. – № 11. – С. 60-62.
3. Андрианов Н. М., Николаенко А. В. Совершенствование системы распределения газа шахтных зерносушилок // Вестник Новгородского государственного университета. – 2013. – № 71, Т. 2. – С. 4-7.
4. Андрианов Н.М. Оптимизация структуры потоков газа и теплоты в шахтных зерносушилках // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2010. – Вип. 38, Т. 1. – С. 105-109.
5. Андрианов Н.М. Оптимизация системы распределения теплоносителя шахтных зерносушилок // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2008. – №10. – С. 160-164.
6. Андрианов Н.М. Оптимизация зерновых сушилок и их систем управления. Депонированная рукопись. ВИНТИ № 197-V2005 10.02.2005 г. – 299 с.
7. Андрианов Н.М. Совершенствование технологического процесса в шахтной зерносушилке // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2004. – № 7. – С. 7-9.
8. Андрианов Н.М. Повышение эффективности функционирования зерновых сушилок // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 175-177.
9. Андрианов Н.М. Особенности работы зерновых сушилок // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – № 4. – С. 9-12.
10. Андрианов Н.М. Исследование шахтной зерносушилки как объекта управления // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 9. – С. 86-91.
11. Андрианов Н.М. Математическая модель сушильной камеры зерновых сушилок // Успехи современного естествознания. – 2003. – №11. – С. 14-17.
12. Колесов Л.В., Андрианов Н.М. Исследование средств управления температурой теплоносителя топочного агрегата // Техника в сельском хозяйстве. – 1988. – № 1. – С. 49-51.
13. Колесов Л.В., Андрианов Н.М. Экспериментальное обоснование совершенствования процесса сушки в шахтных зерносушилках // Сб. науч. тр. ЛСХИ «Методы и средства интенсификации технологических процессов на базе микроэлектроники». – Л., 1990. – С. 69-80.
14. Колесов Л.В., Андрианов Н.М. Исследование шахтной зерносушилки в условиях нормального функционирования // Сб. науч. тр. ЛГАУ «Интенсификация технологических процессов в растениеводстве». – Л., 1991. – С. 47-55.
15. Андрианов Н.М. Способ автоматического регулирования процесса сушки зерна и устройство для его осуществления // Патент РФ № 2135917. 1999. Бюл. №24.

References

1. Andrianov N.M., Galkin A.D., Mei Shunqi. Regulirovanie teplovykh rezhimov v sushilках s gravitacionnym dvizhushimsya sloem // Traktory i sel'hoz mashiny. – 2014. – № 4. – P. 30-33.
2. Andrianov N. M. Optimizacija struktury potokov gaza i teploty v shahtnykh zernosushilках // Hranenie i pererabotka zerna. – 2010. – № 11. – P. 60 – 62.
3. Andrianov N. M., Nikolaenok A. V. Sovershenstvovanie sistemy raspredeleniya gaza shahtnykh zernosushilok // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2013. – № 71, T. 2. – P. 4-7.
4. Andrianov N.M. Optimizacija struktury potokov gaza i teploty v shahtnykh zernosushilках // Naukovi praci Odes'koї nacional'noї akademii harchovih tehnologij. Ministerstvo osviti i nauki Ukraїni. – Odesa: 2010. – Vip. 38, T. 1. – P. 105-109.
5. Andrianov N. M. Optimizacija sistemy raspredeleniya teplosnositelja shahtnykh zernosushilok // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – №10. – P. 160-164.
6. Andrianov N. M. Optimizacija zernovykh sushilok i ih sistem upravlenija. Deponirovannaja rukopis'. VINITI № 197-V2005 10.02.2005 g. – 299 p.
7. Andrianov N. M. Sovershenstvovanie tehnologicheskogo processa v shahtnoj zernosushilke // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva. – 2004. – № 7. – P. 7-9.
8. Andrianov N.M. Povyshenie jeffektivnosti funkcionirovanija zernovykh sushilok // Sovremennye naukoemkie tehnologii. – 2004. – № 2. – P. 175-177.
9. Andrianov N. M. Osobennosti raboty zernovykh sushilok // Tehnika v sel'skom hozjajstve. – 2006. – № 4. – P. 9-12.
10. Andrianov N. M. Issledovanie shahtnoj zernosushilki kak ob'ekta upravlenija // Uspеhi sovremennogo estestvoznanija. – 2004. – № 9. – P. 86-91.
11. Andrianov N. M. Matematicheskaja model' sushil'noj kamery zernovykh sushilok // Uspеhi sovremennogo estestvoznanija. – 2003. – №11. – P. 14-17.
12. Kolesov L. V., Andrianov N. M. Issledovanie sredstv upravlenija temperatury teplosnositelja topochnogo agregata // Tehnika v sel'skom hozjajstve. – 1988. – № 1. – P. 49-51.
13. Kolesov L. V., Andrianov N. M. Jeksperimental'noe obosnovanie sovershenstvovanija processa sushki v shahtnykh zernosushilках // Sb. nauch. tr. LSHI «Metody i sredstva intensifikacii tehnologicheskikh processov na baze mikrojelektroniki». L., 1990. – P. 69-80.
14. Kolesov L. V., Andrianov N. M. Issledovanie shahtnoj zernosushilki v uslovijah normal'nogo funkcionirovanija // Sb. nauch. tr. LGAU «Intensifikacija tehnologicheskikh processov v rastenievodstve». L., 1991. – P. 47-55.
15. Andrianov N. M. Sposob avtomaticheskogo regulirovanija processa sushki zerna i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija // Patent RF № 2135917. 1999. Bjul. №24.

Рецензенты:

Манасян С.К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой Механизации сельского хозяйства, Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск;

Волхов М.С., д.т.н., профессор, проректор по учебной работе Костромской государственной сельскохозяйственной академии, Костромская область, п. Караваево.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 612.014, 615.84, 621.3.012

БИОГЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Бакусов Л.М., Жернаков С.В., Насыров Р.В., Симонов А.Б.

*ФГБОУ ВПО «Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет»,
Уфа, e-mail: kateha007@bk.ru*

В статье исследуются свойства и характеристики биогенных источников электрической энергии. Исследуется частный случай биогенных источников, полученный использованием пар электродов с разным электрохимическим потенциалом, накладываемых на поверхность тела и называемых эписоматические источники электрической энергии. Эти источники исследованы с целью построения их вольт-амперных характеристик. Исследования показали, что эписоматические источники электрической энергии можно представить в виде стандартной модели, содержащей источник ЭДС и внутреннее сопротивление. Установлено, что внутреннее сопротивление биогенного источника ЭДС в общем случае имеет нелинейный характер. Также установлено, что биогенные источники являются микромошными источниками и могут служить источниками электроэнергии для питания микроэлектронных устройств, источниками информации о состоянии биообъектов, а также источниками дозированного электрического воздействия на организм.

Ключевые слова: биогенные источники электрической энергии (БИЭЭ или БИ), эписоматические источники электрической энергии (ЭИЭЭ).

BIOGEN ELECTRIC SOURCES AND THEIR APPLICATION

Bakusov L.M., Zhernakov S.V., Nasyrov R.V., Simonov A.B.

Ufa State Aviation Techn, Ufa, e-mail: kateha007@bk.ru

The article investigates the properties and characteristics of biogenic sources of electrical energy. Studied a special case of biogenic sources obtained by the use of pairs of electrodes with different electrochemical potential is applied to the surface of the body, and called pismatiski sources of electrical energy. These sources are investigated with the aim of building their apparent characteristics. Studies have shown that pismatiski sources of electrical energy can be represented in the form of the standard model containing a source of EMF and internal resistance. It is established that the internal resistance of biogenic source of EMF in the General case is non-linear. Also found that biogenic sources are micro-power sources and can be used as power sources for power supply of microelectronic devices, sources of information about the condition of biological objects, as well as sources dosed electrical effects on the body.

Keywords: Biogen electric sources (BES), episomatic electric sources (EES).

Биогенными будем называть источники электрической энергии (БИЭЭ или, для краткости, БИ), которые связаны с жизнедеятельностью организма (растительного или животного). Их можно разделить на два класса: естественные и искусственные. К естественным источникам относятся, например, электрические органы рыб. Искусственные можно создавать разными способами, например, вводя электроды в естественные отверстия тела или инвазивно (эндосоматический источник), а также накладывая электроды на поверхность тела. Последний метод дает источник, который можно называть эписоматическим. В литературе эписоматическим источником электрической энергии (ЭИЭЭ) называют [3] систему расположенных на поверхности биообъекта электродов, выполненных из материалов с различным электрохимическим потенциалом. В данной работе описывается исследование электрических свойств ЭИЭЭ.

Основной закономерностью, определяющей функциональные характеристики такого источника электрической энергии, является его вольтамперная характеристика

(ВАХ), определяемая ЭДС и внутренним сопротивлением источника.

В отличие от стандартных источников, ЭИЭЭ имеет ряд особенностей, требующих исследования.

Предварительный анализ показывает, что к этим особенностям относятся:

- Зависимость внутреннего сопротивления источника от субстрата, образующего биообъект, его физиологических, психологических и других характеристик.
- Зависимость ЭДС и внутреннего сопротивления источника от расположения электродов на биообъекте.
- Зависимость ЭДС и токов от процессов в биообъекте.

Для исследования закономерностей поведения эписоматического источника электрической энергии в данной работе предлагается экспериментальная база, а также разрабатываются элементы методики проведения измерительных процедур.

Постановка задачи исследования

Основной задачей данной работы является получение ВАХ ЭИЭЭ. Вместе с тем,

надо учитывать характерные особенности элементов источника, которые могут повлиять на интерпретацию и достоверность результатов.

Как известно [1], электроды, образующие ЭИЭЭ, электрохимически неоднородны. Неоднородными являются не только электроды, но и тело биообъекта, рассматриваемое как межэлектродная среда.

Межэлектродная среда состоит из нескольких взаимосвязанных структур, среди которых наибольший вклад в электрические свойства вносит кожный покров [1]. Все, что находится под ним, может в первом приближении считаться слабым электролитом, хотя эта среда является анизотропной и требует специального исследования. Биологическое строение кожного покрова соответствует многослойной структуре, причем характеристики каждого слоя различны. Помимо слоев кожи и ткани, влияние на все характеристики оказывают сосуды и потовые железы. Таким образом, кожный покров (межэлектродную среду) можно представить как многофазную и неоднородную среду. Неоднородность её электрических свойств (сопротивления и проводимости кожи) были описаны в работах [1, 2] и др. Это может быть объяснено несколькими факторами:

- Влиянием потовых желез (при секреции из их пор выходит вода с небольшим количеством примеси, за счет чего проводимость очень сильно возрастает);

- Наличием активных точек (небольшие зоны покрова, имеющие аномальную активность, так называемые акупунктурные точки. Отличная от остального покрова, активность может быть объяснена влиянием работы внутренних органов, сосредоточением биологических каналов разветвления сосудов, вен, артерий);

- Наличием артефактов и помех измерений;

- Влиянием психофизиологического состояния (Кожно-гальванические реакции).

Следующей структурой, определяющей все эффекты, наблюдаемые на кожном покрове, можно считать совокупность клеток и интерстиция (межклеточной среды), ответственных за обмен веществ. Для краткости назовём её «Метаболическим котлом» (МК) [8]. Учитывая специфичность процессов в МК, которые протекают постоянно, и индивидуальные особенности каждого биообъекта, можно полагать, что воздействие этих процессов на электрохимические свойства среды будет различным, при разном расположении электродов.

Помимо указанных составляющих, влияние на параметры ЭИЭЭ может оказать и

транспортная система биообъекта, в которую включены: сеть сосудов, вен, артерий, лимфатическая система, система движения ликвора, а также помехи и шумы. Обычно в медицине шумы организма, вызванные процессами, не имеющими прямого отношения к определённым параметрам или характеристикам, называют артефактами. В эти процессы могут быть вовлечены внутренние органы, входящие в сферу действия соответствующих функциональных систем (ФС) организма, объединённых по иерархическому принципу. Помимо воздействия внутренних органов, следует отметить внешние психические и физические воздействия, в результате которых возникают электромагнитные эффекты. Эти эффекты также могут быть связаны с наличием особой восприимчивости организма. В целом все это может влиять на результат измерения и должно быть учтено. Используя некоторые математические модели и методы, можно выделить необходимую информативную составляющую электрического процесса в ЭИЭЭ.

Методы исследования

Как было сказано ранее, ЭИЭЭ возникает при установке на поверхности тела двух и более электродов. Вольтамперная характеристика (ВАХ) такого источника зависит от многих факторов, среди которых важнейшим является набор свойств электродов. Поэтому необходимо учитывать все свойства электродов самих по себе. Наиболее распространенным типом электродов для съема биопотенциалов являются металлические электроды. Переходное сопротивление между чистой сухой кожей и электродом может достигать сотен килоОм (кОм). С целью уменьшения этого сопротивления при использовании металлических электродов применяют прокладки, смоченные различными растворами, которые помещают между электродом и кожей, или специальные токопроводящие пасты и гели. Это позволяет уменьшить переходное сопротивление до десятков кОм. Переходное сопротивление уменьшается также при увеличении площади контакта электрод-кожа. Однако при значительном увеличении размеров электрода возрастает погрешность усреднения, а, следовательно, уменьшается, например, диагностическая ценность измеряемого биопотенциала как сигнала о локальных изменениях электрической активности, используемых в рефлексотерапии.

Применяемые в клинической практике электроды весьма разнообразны по конструкции в зависимости от функционального назначения, места установки, особенностей электрофизиологического исследования или эксперимента и других факторов. Наиболее распространены накожные электроды, ввиду простоты их применения и отсутствия травмирующего действия. В качестве материалов для изготовления металлических накожных электродов применяются золото, серебро, платина, палладий, нержавеющая сталь, иридиевые сплавы и другие сплавы и соединения, полученные прессованием, электрохимическим способом и т.д. Различны способы обработки поверх-

ности прилегающего к коже электрода. Выбор материала и способа обработки поверхности существенно влияет на величину контактного сопротивления (кожно-электродного импеданса), уровень шума и величину артефактов, а также на интенсивность потенциалов поляризации.

В последнее время всё шире применяются электроды из хлорированного серебра, которые отличаются слабой поляризацией в процессе эксплуатации [4]. Кроме того, важными физическими аспектами, влияющими на воспроизводимость результатов, являются механическое давление, температура и влажность границы среды кожа-электрод. Поэтому нужно обеспечить относительное постоянство этих параметров. Для поддержания влажности, как уже говорилось, можно наносить гели, жидкость или применять прокладки. Для обеспечения необходимого давления можно сконструировать прижимной электрод, который обеспечит необходимое усилие прижатия. Температура электродов должна быть близкой к главной температуре кожного покрова, если это условие не выполняется, то следует учесть температурные изменения свойств электрода и подкожной среды.

Немаловажно обеспечить выбор таких электродов, которые бы не были токсичными. Если же токсичность возможна, то необходимо определить пороговое время экспозиции, обеспечивающее предельно допустимые концентрации вредных веществ на поверхности кожи.

Результаты экспериментального исследования

Для постановки эксперимента использовалась стандартная схема, включающая микроамперметр, вольтметр, магазин сопротивлений и биогенный источник энергии, который был образован на теле человека.

Предложенный опыт был реализован на паре медь-цинк. Для обеспечения воспроизводимости данных между электродами и пальцами испытуемого (М) в возрасте 65 лет была помещена жидкость (вода). Полученные графики ВАХ представлены на рис. 1.

Как видно из графиков, при малых токах (до 12 мкА) напряжение имеет сравнительно крутой график, с явной нелинейностью внутреннего сопротивления ЭИЭЭ.

На более молодых испытуемых в возрасте 20-30 лет А и С зависимость напряжения от тока имеет другой вид (рис. 2). Очевидно, что здесь напряжение почти линейно падает с нарастанием тока.

Предварительный анализ полученных результатов при более детальном исследовании показал, что у ВАХ источников в общем случае имеется две области – область малых токов, в которой напряжение значительно и представляет собой быстро падающую зависимость, и область относительно больших токов, где напряжение имеет похожую на линейную зависимость от токов.

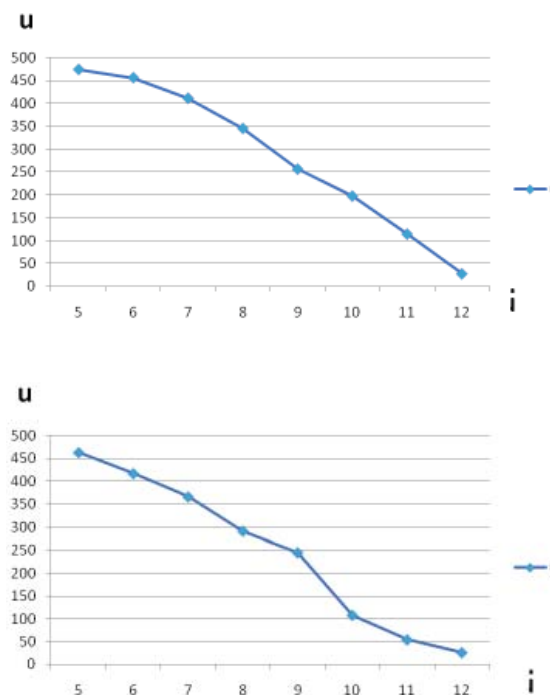


Рис. 1. Типичные графики ВАХ первой группы обследуемых

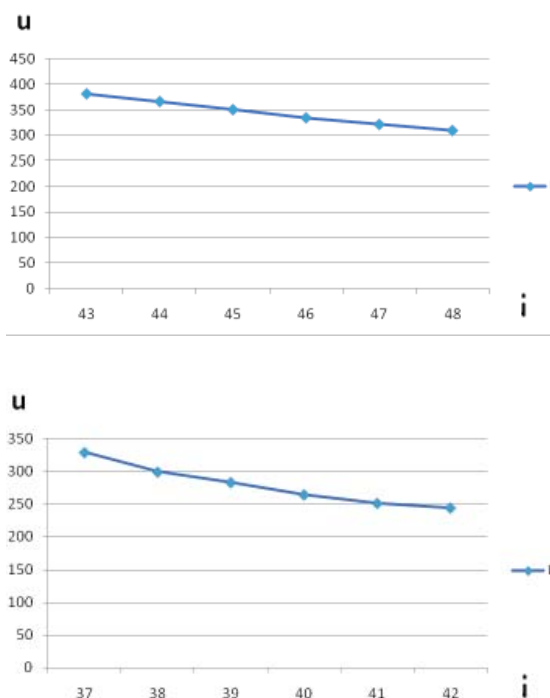


Рис. 2. Типичные графики ВАХ второй группы обследуемых

На рис. 3 представлены графики напряжения испытуемых М и А при более детальном анализе ВАХ их биогенных источников энергии.

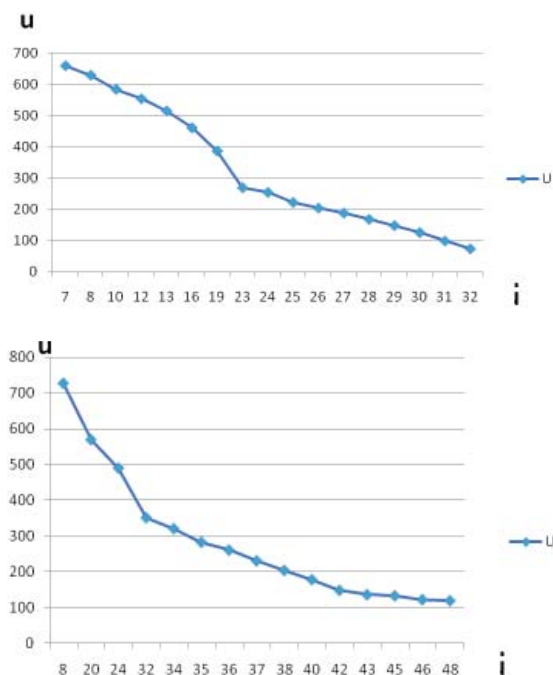


Рис. 3. ВАХ испытуемых при детальном анализе

Заключение

В данной работе исследованы БИ, которые представляют собой новый вид источников электрической энергии, основанных на использовании электрофизиологических процессов живых организмов.

Отличительными особенностями БИ являются их способности выступать в качестве не только генераторов электрической энергии, но и источников информации о состоянии биообъекта, а также средствами лечебного электрофизиологического воздействия на биообъект.

Приведенные результаты исследования носят предварительный характер и нуждаются в статистической проверке. Однако полученных результатов достаточно чтобы утверждать, что тренд зависимостей соответствует стандартной модели в виде источника ЭДС с последовательно включенным нелинейным внутренним сопротивлением, зависящим от состояния биообъекта, что подтверждает наличие описанных выше особенностей таких источников.

Исследование показало, что БИ является микромощными источниками, при этом:

- Средний ток = 20-30 мкА
- Среднее напряжение = 300-400 мВ
- Средняя мощность = 6-12 мкВт

Список литературы

1. Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2004. – 597с.

2. Лесны И. Клинические методы исследования в детской неврологии / пер. с чешск. – М.: Медицина, 1987. – 160с.

3. Марков Ю.В. Рефлексотерапия в современной медицине. – СПб.: Наука, 1992. – 182 с.

4. Орлов Ю.Н. Электроды для измерения биоэлектрических потенциалов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2006. – 224 с.

5. Бакусов Л.М. Датчик мониторинг системы / Л.М. Бакусов, А.В. Савельев, И.А. Чертов. (РОСПАТЕНТ) RU N2066973 C1 6 A 61 B5/04 29.11.1993.

6. Бакусов Л.М. Способ Бакусова Л.М. дистанционного мониторинга физиологических сигналов / Л.М. Бакусов, А.В. Савельев. (РОСПАТЕНТ) RU N2189172 C2 7 A61 B 5/04 07.10.1996.

7. Бакусов Л.М. Способ Бакусова Л.М. мониторинга физиологических сигналов в жидких средах / Л.М. Бакусов, А.В. Савельев, М.В. Шестаков. (РОСПАТЕНТ) RU N2177246 C2 7 A61 B 5/04 07.10.1996.

8. Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии: учебное пособие для студ. мед. вузов / С.А. Чеснокова, С.А. Шастун / под ред. Н.А. Агаджаняна. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 496 с.

References

1. Gusev V.G. Poluchenie informacii o parametrah b kharakteristikakh organizma i fizicheskie metody vozdeystviya na nego. [Obtaining information about the parameters and characteristics of the body and physical methods of influence on it] //Study book, M.:Mashinostroenie, 2004.-597 p.

2. Lesny I. Klinicheskie metody issledovaniya v detskoj neurologii [Clinical research methods in children's neurology] //M:Medicine, 1987.-160 p.

3. Markov Yu.V. Reflexoterapiya v sovremennoy medicine [Reflex therapy in modern medicine]//SPb.: Nauka, 1992.-182 p.

4. Orlov Yu.N. Elektrody dlya izmereniya bioelektricheskikh potencialov [Electrodes for the measurement of bioelectric potentials]//M.: Bauman MSTU, 2006.– 224 p.

5. Bakusov L.M. Datchik monitornoy systemy [Sensor monitor system]/ L.M. Bakusov, A.V.Saveliev, I.A.Chertov. (ROSPATENT) RU N2066973 C1 6 A 61 B5/04 29.11.1993.

6. Bakusov L.M. Spособ Bakusova L.M. distancionnogo monitirngi fiziologicheskikh signalov [A method of Bakusov L.M. to remote monitoring of physiological signals]/ L.M. Bakusov, A.V.Saveliev. (ROSPATENT) RU N2189172 C2 7 A61 B 5/04 07.10.1996.

7. Bakusov L.M. Spособ Bakusova L.M. monitoringa fiziologicheskikh signalov v zhidkikh sredakh.[A method of Bakusov L.M. of monitoring of physiological signals in liquid media]/ L.M. Bakusov, A.V.Saveliev, M.V.Shestakov. (ROSPA-TENT) RU N2177246 C2 7 A61 B 5/04 07.10.1996.

8. Tchesnokova S.A. Atlas po normalnoy phisiologii: uchebnoe posobie dlya studentov med. vusov. [The Atlas of normal physiology: textbook for medical students]/ S.A.Tchesnokova, S.A.Shastun // N.A.Agadghanyan ed. – M.: LLC « Medical information Agency », 2007. – 496 p.

Рецензенты:

Куликов Г.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированных систем управления» ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» Министерства образования РФ, г. Уфа;

Мунасыпов Р.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой мехатронных станочных систем ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 681.518.54

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПУТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ

Дьяков А.Н., Решетников Д.В.

*Федеральное государственное военное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Военно-космическая академия
имени А.Ф. Можайского», Санкт-Петербург, e-mail: reshetnikovdv@yandex.ru*

В статье кратко рассказывается о возникновении понятия «стоимость жизненного цикла» и приводится его современное толкование. Приводятся примеры используемых в настоящее время за рубежом конкретных программных продуктов, реализующих концепцию управления стоимостью жизненного цикла. В статье обосновывается особая важность реализации технологии управления стоимостью жизненного цикла как неотъемлемой части процесса эксплуатации именно для сложных технических систем, имеющих длительные сроки эксплуатации. Подчеркивается актуальность применения концепции управления стоимостью жизненного цикла для повышения потребительских качеств продукции и ее конкурентоспособности. Приводится пример положительного отечественного опыта применения концепции управления стоимостью жизненного цикла при эксплуатации производственных фондов в ОАО «РЖД». В тексте даются ссылки и приводятся наименования созданных в ОАО «РЖД» руководящих документов, которые могут быть взяты за образец, при создании методики управления стоимостью жизненного цикла собственной продукции. Автор предлагает подход к созданию методики управления стоимостью жизненного цикла продукции, подразделяя его на три этапа. Также в статье рассматриваются проблемные вопросы, которые могут возникнуть при практической реализации управления стоимостью. Предлагается перечень основных преимуществ продукции, созданной с учетом управления стоимостью ее жизненного цикла.

Ключевые слова: управление стоимостью жизненного цикла, техническое обслуживание и ремонт, прогнозирование эксплуатационных затрат, стоимость владения продукцией, стадии жизненного цикла, методы прогнозирования стоимости жизненного цикла.

OPTIMISATION OF USING PROCESS BY LIFE CYCLE COST MANAGEMENT OF PRODUCTION

Dyakov A.N., Reshetnikov D.V.

Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, e-mail: reshetnikovdv@yandex.ru

The article briefly tells about the origin of the concept of «life-cycle costs and provides its modern interpretation. Examples of currently used abroad specific software products that implement the concept of management of life cycle costs. The article proves the importance of implementing and managing the life-cycle costs, as an integral part of the process of operation for complex technical systems that have a long exploitation life. Stresses the relevance of the concept of management life cycle costs for improvement of products quality and competitiveness. Is an example of positive domestic experience of applying the concept of management life cycle costs at operation of production assets in JSC «Russian Railways». In the text references and lists the labels created in JSC «RZD» guidance documents that may be taken as an example, when you create methods of cost management life cycle of its products. The author proposes an approach to the development of new methods for the management of life-cycle costs of products, dividing it into three stages. The article also considers issues which may arise in the practical implementation of the cost management. A list of basic advantages of products created with account management cost of its life cycle.

Keywords: life cycle cost management, maintenance and repair, forecasting of operating costs, production cost of ownership, life cycle stage, methods of forecasting life cycle cost.

В авиационной промышленности существует мнение о том, что в 21 веке практически невозможно спроектировать и изготовить летательный аппарат, который не способен взлететь, но очень трудно произвести летательный аппарат, который способен конкурировать с продукцией других предприятий. В современных условиях возрастающей конкуренции все большее количество предприятий в поисках путей повышения эффективности собственной продукции приходят к необходимости применения концепции управления стоимостью жизненного цикла продукции [7]. Положения концепции могут быть применены в любой отрасли

промышленности, они определяют методологию внедрения мероприятий при производстве продукции, направленных на снижение будущих затрат потребителей при эксплуатации этой продукции, тем самым, направлены на повышение привлекательности собственной продукции в глазах потребителей. Этот вопрос становится особенно актуальным, когда предприятие ориентированно на производство продукции для государственных или оборонных нужд. В подобном случае стоимость жизненного цикла и его составная часть – стоимость эксплуатации приобретаемой продукции – является одним из основных вопросов рассматрива-

емых конкурсной комиссией при проведении тендера, а, значит, напрямую влияет на успешность производства [3].

Понятие *стоимость жизненного цикла* означает приведенные к расчетному году затраты, включающие долю цены изделия, стоимость его транспортировки и монтажа, затраты на эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонты (поддержание в работоспособном состоянии) в период использования по назначению, затраты на утилизацию в конце срока службы. В зарубежной литературе часто встречается термин «Затраты на владение» [1]. Концепция управления стоимостью жизненным циклом была сформулирована в начале 70-х годов прошлого века в оборонно-промышленном комплексе США. Вскоре концепция управления стоимостью жизненного цикла доказала свою эффективность и была принята в системах эксплуатации производственных мощностей в гражданских отраслях промышленности США в нефтехимической промышленности, электроэнергетике, на предприятиях железнодорожного транспорта и в гражданской авиации. С начала 2000-х годов концепция управления стоимостью жизненного цикла применяется на оборонно-промышленных предприятиях большинства Европейских стран – участников НАТО [11].

На разработку и применение технологий управления стоимостью жизненного цикла продукции военного назначения США и их партнеры по НАТО затратили, по оценкам «Национального института стандартизации и технологии США», начиная с середины 90-х годов, в среднем по 17 миллионов долларов в год. Затраты за весь период составляют свыше 300 миллионов долларов. При этом эффект от применения этих технологий, по оценкам этого же института, позволяет потенциально экономить около 928 миллионов долларов в год, в настоящее время экономия составляет более 250 миллионов долларов в год [10].

На предприятиях промышленности США и ряда западных стран разработаны и используются конкретные программные продукты, реализующие управление стоимостью жизненного цикла, такие как:

«Система конструктора оборудования для расчета стоимости» (The Equipment Designer's Cost Analysis Sistem – EDCAS);

«Интегрированный инструментальный для автоматизированной оценки стоимости» (Automated Cost Estimating Integrated Tools – ACEIT);

«Гибкость+СЖЦ» (Flex+Life Cycle Costing);

«Стратегия оценки и расчета стоимости» (The Cost Analysis Strategy Assesment – CASA);

«Конструктивная модель стоимости» (Constructive Cost Model – COCOMO), применяется для оценки стоимости жизненного цикла программных продуктов;

Комплекс программ Relex, позволяющий рассчитывать показатели надежности, ремонтнопригодности и стоимости жизненного цикла.

Однако все эти программные продукты создавались для западной промышленности, для реализации в отечественной космической отрасли потребуется другой, возможно, аналогичный, но все же собственный научно-методический аппарат [6].

В России практическое применение технологий управления стоимостью жизненного цикла началось относительно недавно. Предприятия промышленности заинтересованы, прежде всего, в прибыльности предприятия и конкурентоспособности продукции, поэтому они не могут игнорировать те преимущества, которые дает конкурентам управление стоимостью жизненного цикла продукции. С 2000-х годов Российские предприятия нефтехимической промышленности, гражданской авиации и железнодорожного транспорта начали внедрять управление стоимостью жизненного цикла в систему эксплуатации своих производственных мощностей. Наибольшего успеха в этой области удалось достигнуть в ОАО «Российские железные дороги», где с 2010 года разработана и успешно применяется «Концепция комплексного управления надежностью рисками, стоимостью жизненного цикла на железнодорожном транспорте» [2]. Эта концепция охватывает широкий спектр вопросов, связанных с повышением качества предоставляемых услуг, и одновременно направлена на поиск путей снижения эксплуатационных затрат. В документе определены три цели, на реализацию которых направлены основные усилия в ОАО «РЖД»:

- надежность;
- безопасность;
- стоимость жизненного цикла.

Здесь же определены мероприятия, направленные на достижение этих целей, и порядок взаимодействия со сторонними предприятиями. Кроме того, разработан полный комплекс стандартов, определяющих структуру и особенности выполнения мероприятий с целью реализации основных положений «Концепции...». Наибольший интерес представляет «Руководство по оценке стоимости жизненного цикла продукции (LCC)» [4]. Данный документ определяет требования к организации мероприятий по оценке стоимости жизненного цикла и использованию полученной информации.

В частности, данный документ определяет то, что поставщик продукции обязан прогнозировать стоимость эксплуатационных затрат для всего ее жизненного цикла и на этапе проектирования, по данным конструкторских расчетов и испытаний, и на этапах гарантийной и послегарантийной эксплуатации на основании сведений о фактических затратах, полученных от соответствующих производственных департаментов ОАО «РЖД». Также в данном документе определяется и то, какие затраты подлежат учету, представлен перечень обобщаемой информации.

В то же время эксплуатирующие подразделения ОАО «РЖД» в процессе использования продукции организуют и проводят сбор, учет и регистрацию фактических данных о результатах эксплуатации этой продукции в соответствии с требованиями стандарта СТО РЖД 1.05.509.9 [5].

На протяжении всего срока службы продукции производственный департамент ОАО «РЖД» производит мониторинг соответствия фактических данных о стоимости жизненного цикла, установленного срока службы, надежности и ремонтпригодности данным, которые были представлены поставщиком продукции.

Оценка стоимости жизненного цикла должна учитывать все элементы материально-технического обеспечения эксплуатации, включая запасные части, комплектующие, инструменты и оборудование для ремонта, а также трудоемкость работ по обслуживанию, затраты на обучение и повышение квалификации персонала, как правило, оценка выполняется для нескольких вариантов материально-технического обеспечения.

Анализ стоимости жизненного цикла продукции можно проводить на всех стадиях жизненного цикла, однако проведение на ранних стадиях предоставляет производителю больше возможностей варьировать такими конечными характеристиками продукции, как производительность, надежность, ремонтпригодность и другими показателями результативности своей продукции по отношению к стоимости создания и стоимости дальнейших эксплуатационных затрат. В то же время проведение такого анализа предоставляет возможность скорректировать стратегию обслуживания продукции, оптимизировать порядок технического обслуживания и ремонта, а также его трудоемкость и нормы расхода запасных частей и материалов, необходимых для обслуживания.

Реализацию концепции управления стоимостью жизненного цикла продукции на любом предприятии можно подразделить на три основных составных части:

- создание системы сбора и обобщения информации о затратах на изготовление, транспортировку, монтаж, наладку, о затратах на владение продукцией в ходе эксплуатации, а также стоимость ее утилизации;

- анализ полученной информации, прогнозирование стоимости и выработка предложений по снижению эксплуатационных затрат;

- внедрение решений, направленных на снижение затрат.

На первом этапе предприятие должно осуществлять сбор и обобщение информации о стоимости жизненного цикла своей продукции еще до момента выпуска и реализации продукции. Здесь можно столкнуться с определенными трудностями. Если информация о стоимости создания и монтажа продукции может быть вычислена достаточно точно, то прогнозирование затрат на владение продукцией – это намного более сложный вопрос. Предприятия, с которыми потребитель заключил договор на «постпродажное» обслуживание, вскоре столкнутся с эксплуатационными затратами, и если прогнозирование этих затрат не проводилось, или их величина определена очень приблизительно, то мероприятия «постпродажного» обслуживания могут оказаться совсем даже не выгодными для предприятия-изготовителя. В случае, когда потребитель самостоятельно выполняет эксплуатационные мероприятия, из-за неожиданно больших затрат, он может отказаться от услуг производителя в дальнейшем. Производитель продукции может проиграть в конкурентной борьбе, несмотря на то что произвел дешевую и качественную, но дорогую в эксплуатации продукцию.

Предприятия, которые не осуществляют сопровождение эксплуатации собственной продукции, должны позаботиться о создании системы взаимодействия «изготовитель-потребитель» с целью сбора и обобщения информации не только о надежностных характеристиках своей продукции, но и о стоимости эксплуатации продукции. Мониторинг стоимости эксплуатационных затрат поможет производителю предупредить возникновение негативного мнения о собственной продукции вызванного чрезмерно высокой (по сравнению с конкурентами) величиной эксплуатационных затрат [7].

На втором этапе проводится анализ функционирования сложной технической системы, анализ, формализация информации и ранжирование эксплуатационных затрат. Затем проводится построение моделей эксплуатации и прогнозирование стоимости дальнейшей эксплуатации. Это наиболее сложный этап, так как для прогнозиро-

вания затрат требуется провести обработку данных об эксплуатационных затратах по какой-либо методике, но прежде необходимо разработать методику проведения расчета. Выбор методики является очень важным этапом, так как, во-первых, выбор самой методики зависит от имеющихся данных, а, во-вторых, от выбранной методики напрямую зависит точность и пригодность полученного результата. В мировой практике используется более десятка различных методик, которые подбираются, исходя из удобства применения и наличия исходных данных с целью достижения максимальной достоверности полученных результатов [9].

Многие предприятия разрабатывают собственные подходы к прогнозированию с учетом особенностей выпускаемой продукции, главным и определяющим фактором здесь является наиболее полная обработка имеющейся исходной информации, с целью получения точной и удобной для применения выходной информации.

На заключительном этапе результаты оценивания эксплуатационных затрат и других составляющих стоимости жизненного цикла используются для принятия решений, направленных на снижение будущих затрат путем оптимизации условий применения, системы технического обслуживания и ремонта.

Также результаты анализа нашли применение при оценке надежности и безопасности сложных технических комплексов так называемый за рубежом «RAM-анализ», который проводится при производстве продукции, имеющей высокий уровень потенциальной опасности или социальной значимости. Как составная часть концепции управления стоимостью жизненного цикла, «RAM-анализ» в сферах энергетики и нефтехимии, авиационной промышленности направлен на прогнозирование и выявление отказов, определение наиболее критичных элементов и систем, неисправности которых могут привести к опасным последствиям или нанести значительный ущерб [8].

Заключение

Для предприятий, создающих сложные технические системы в кооперации с другими организациями, применение управления стоимостью жизненно необходимо, так как позволяет синхронизировать работу всех субъектов жизненного цикла, нацелить усилия на достижение главного результата – создания продукции, удовлетворяющей требованиям заказчика. При этом принимаемые управленческие и технические решения будут учитывать цель общего проекта, а не исходить из условий конкретных этапов

жизненного цикла и конкретных интересов участвующих в них субъектов. Продукция в данном случае приобретает такие конкурентные преимущества, как:

- обоснованная и «прозрачная» стоимость продукции;
- достижение оптимального баланса между стоимостью приобретения и стоимостью владения продукцией;
- оптимизация технологии проведения технического обслуживания и ремонта продукции;
- гибкая и обоснованная система «пост-продажного» обслуживания.

Применение управления стоимостью жизненным циклом сложной технической продукции позволяет получить превосходство перед конкурентами за счет оптимизации затрат на приобретение и владение продукцией.

Список литературы

1. ГОСТ Р 53394-2009 Интегрированная логистическая поддержка промышленных изделий. Основные термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2010. – 23 с.
2. Концепция комплексного управления надежностью, рисками, стоимостью жизненного цикла на железнодорожном транспорте. Редакция 1.1 – М.: ОАО «РЖД», 2010. – 132 с.
3. Левин А.И. Концептуальные основы управления конкурентоспособностью наукоемкой продукции / А.И. Левин, Е.В. Судов. – М.: НИЦ CALS «Прикладная логистика», 2005. – 33 с.
4. СТО РЖД 1.05.509.15-2008 Система управления эффективностью поставок. Руководство по оценке стоимости жизненного цикла продукции (LCC). – М.: ОАО «РЖД», 2008. – 28с.
5. СТО РЖД 1.05.509.9-2008 Система управления эффективностью поставок. Руководство по методической поддержке и мониторингу этапов жизненного цикла потребляемой продукции. – М.: ОАО «РЖД», 2008. – 39с.
6. Судов Е.В. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения. – М.: ООО Издательский дом «ИнформБюро», 2006. – 232с.
7. Суханов А.А. Концепция развития ИПИ-технологий для продукции военного назначения, поставляемой на экспорт. – М.: НИЦ CALS «Прикладная логистика», 2013. – 40 с.
8. Dinesh Kumar. Tutorials on Life Cycle Costing and Reliability Engineering / Course Material.: Indian Institute of Management Bangalore, 2008: URL: www.twirpx.com/file/921139 (дата обращения 18.05.2014).
9. Methods and Models for Life Cycle Costing. Final Report of Task Group SAS-054. RTO technical report TR-SAS-054. – 2007: URL: www.cso.nato.int/Pubs/rdp.asp?RDP=RTO-TR-SAS-054 (дата обращения 13.05.2014)
10. Sudarsan Rachuri. Analysis of Standards for Lifecycle Management of Systems for US Army / Sudarsan Rachuri, Sehti Foufou, Sharon Kemmerer. – 2006: URL: www.mel.nist.gov/msdlibrary/doc/NISTIR_7339.pdf (дата обращения 13.05.2014).
11. Yoshio Kawauchi. Life Cycle Cost (LCC) analysis in oil and chemical process industries / Yoshio Kawauchi, Marvin Rausand. – 1999: URL: www.pdfdrive.net/life-cycle-cost-analysis-e4280964.html (дата обращения 12.05.2014).

References

1. GOST R 53394-2009 Integrirovannaya logisticheskaya podderzhka promyshlennykh izdeliy. Osnovnye terminy i opredeleniya. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 23 p.

2. Kontseptsiya kompleksnogo upravleniya nadezhnostyu, riskami, stoimostyu zhiznennogo tsikla na zhelezнодорожном транспорте. Moscow, RZHD Publ., 2010. 132 p.
3. Levin A.I., Sudov E.V. Kontseptualnye osnovy upravleniya konkurentosposobnostyu naukoemkoy produktsii. Moscow, NITS CALS Prikladnaya logistika Publ., 2005. 33 p.
4. STO RZHD 1.05.509.15-2008 Sistema upravleniya effektivnostyu postavok. Rukovodstvo po otsenke stoimosti zhiznennogo tsikla produktsii (LCC). Moscow, RZHD Publ., 2008. 28 p.
5. STO RZHD 1.05.509.9-2008 Sistema upravleniya effektivnostyu postavok. Rukovodstvo po metodicheskoi podderzhke i monitoring etapov zhiznennogo tsikla potrebyaemoy produktsii. Moscow, RZHD Publ., 2008. 39 p.
6. Sudov E.V., Levin A.I., Petrov A.V., Chubarov E.V. Tekhnologii integrirovannoi logisticheskoi podderzhki izdelii mashinostroeniya. Moscow, InformByuro Publ., 2006. 232 p.
7. Sukhanov A.A., Ryazantsev O.N., Artizov S.A., Brindikov A.N., Nezalenov N.I., Kartashov A.V., Elizarov P.M., Sudov E.V. Kontseptsiya razvitiya IPI-tekhnologii dlya produktsii voennogo naznacheniya, postavlyaemoy na eksport. Moscow, NITS CALS Publ., 2013. 40 p.
8. Dinesh Kumar. Tutorials on Life Cycle Costing and Reliability Engineering / Course Material.: Indian Institute of Management Bangalore, 2008. Available at: <http://www.twirpx.com/file/921139> (accessed 18 May 2014).
9. Methods and Models for Life Cycle Costing. Final Report of Task Group SAS-054. RTO technical report TR-SAS-054. 2007. Available at: <http://www.cso.nato.int/Pubs/rdp.asp?RDP=RTO-TR-SAS-054> (accessed 13 May 2014)
10. Sudarsan Rachuri, Sebti Foufou, Sharon Kemmerer. Analysis of Standards for Life cycle Management of Systems for US Army. 2006. Available at: http://www.mel.nist.gov/msidlibrary/doc/NISTIR_7339.pdf (accessed 13 May 2014).
11. Yoshio Kawauchi, Marvin Rausand. Life Cycle Cost (LCC) analysis in oil and chemical process industries. 1999. Available at: <http://www.pdfdrive.net/life-cycle-cost-analysis-e4280964.html> (accessed 12 May 2014).

Рецензенты:

Петров Г.Д., д.т.н., профессор, начальник кафедры, ВКА имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург;

Миронов А.Н., д.т.н., профессор, профессор кафедры, ВКА имени А.Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 621.7-52

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ НА ЭТАПЕ ЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Кашапова Л.Р., Панкратов Д.Л., Шibaков В.Г.

Набережночелнинский институт КФУ, Набережные Челны, e-mail: pishite.lile@gmail.com

С целью снижения брака в процессе листовой штамповки деталей сложной конфигурации разработана методика автоматизированной оценки надежности технологического процесса листовой штамповки на основе расчета и анализа показателей надежности. Показатели надежности технологического процесса отражают четыре основные системы листоштамповочного производства: свойства обрабатываемого материала и инструментальной оснастки (штампов) и приспособлений, технологию и последовательность операции, переходы штамповки и параметры их реализации, характеристики оборудования, на котором производится обработка. Анализ данных показателей графически осуществляется с помощью профиля, на котором выделены три зоны устойчивого протекания технологического процесса: желательная, допустимая и нежелательная. Для автоматизации процесса анализа составлен алгоритм оценки надежности технологического процесса. Методика позволяет целенаправленно корректировать условие надежности технологического процесса путем внесения изменений в один или несколько показателей.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, анализ данных, система, управление, пластичность, штампуемость, дефекты, технологический процесс, листовая штамповка, надежность, коэффициент надежности, бездефектная штамповка, метод «профилей».

SHEET-METAL FORMING TECHNICAL PROCESS'S MARGIN SAFETY EVALUATION METHODS ON DESIGN STAGE

Kashapova L.R., Pankratov D.L., Shibakov V.G.

Branch of KFU in Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, e-mail: pishite.lile@gmail.com

Sheet-metal forming technical processes margin safety evaluation methods was worked out for degradation faulty production. This methods based on calculation and analysis of values of safety factors. Technical process's safety factors realize the main four systems of sheet-metal forming production: material characteristics; instruments (stamps) and tools properties; technology and operating series, stamping steps and their realization parameters and environment characteristics. Safety factors analysis carried out graphically by profile graded three zones of safety technical process: aimed, bearable and undesirable areas. Technical processes margin safety evaluation algorithm generated to automation data analysis. Methods allows to correct sheet-metal forming technical processes margin safety condition purposefully by modify one or more safety factors.

Keywords: automated engineering design, data analysis, system, guidance, plasticity, formability, defects, technical process, sheet-metal forming, margin of safety, safety factor, defect-free stamping, «profile» method.

Для обеспечения надежности технологического процесса на этапе его проектирования необходимо производить анализ исходных данных, к которым относится: информация о конструкции детали; о материале, из которого она должна изготавливаться; о механических и физических требованиях к ней; информация об оборудовании, на котором будет осуществляться штамповка; об инструменте и т.д. Данный этап является достаточно ответственным, т.к. от его результата зависит не только надежность протекания технологического процесса, но и рациональное использование ресурсов, увеличение объемов производства и т.п. Системы автоматизированного проектирования позволяют точно и быстро проводить анализ данных, решать сложные и наукоемкие задачи, т.е. эффективно управлять производством на любом из этапов жизненного цикла изделия.

Современные производства, в частности машиностроительное, являются человеко-машинными системами. Надежность их

функционирования в основном определяется достаточностью и согласованностью элементов и связей, образующих эту систему в плане достижения стоящей перед ней производственной цели.

В системе ЛШ, листоштамповочного производства, образующими элементами являются: М – обрабатываемый листовый материал; И – инструментальная оснастка (штампы) и приспособления; Т – технология, последовательность операций, переходов штамповки и параметры их реализации; О – оборудование (прессы и т.п.); П – персонал (наладчики, штамповщики, ремонтники и т.п.).

В человеко-машинной системе МИТОП (материал – инструмент – технология – оборудование – персонал) каждый элемент характеризуется множеством параметров, в той или иной степени влияющих на достижение стоящей перед ней производственной цели, – бездефектное изготовление листовой детали с заданной производительностью и экономической эффективностью. Считая,

что система листовой штамповки (ЛШ) обладает достаточно квалифицированным и мотивированным к производительному труду персоналом, далее будем рассматривать только согласованность технических элементов, которая должна обеспечивать ее надежное функционирование.

Под надежностью в рассматриваемом случае будем понимать свойство технологического процесса сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях технического обслуживания. Надежность является комплексным свойством [1].

Как было указано, элемент М – материал, характеризуется множеством интегральных параметров $\{X, C\} \in M$, каждый из которых состоит из единичных (неделимых) компонент. Например, X – химический состав, представлен содержанием легирующих железо компонент: C – углерод, Si – кремний и т.д. и вредных примесей: P – фосфора, S – серы и т.д.

Показатели химического состава можно представить рядом коэффициентов, отражающих количественный диапазон содержания примесей в стали. Это коэффициенты по содержанию углерода K_{M1} , серы K_{M2} , фосфора K_{M3} , кремния K_{M4} .

Основными механическими свойствами, влияющими на штампуемость, являются пластичность, прочность, коэффициент анизотропии свойств, твердость и т.д. Интегральному параметру множеству $\{C\}$ принадлежит подмножество единичных значений, характеризующих физико-механические свойства металла: показатели сопротивления деформации (σ_{02} – предел текучести; σ_B – предел прочности), показатели пластичности (δ – относительное удлинение, ψ – относительное сужение, I – глубина лунки по Эриксену) и другие показатели (HB – твердость по Бринеллю, R – коэффициент анизотропии и т.д.).

Критерии, характеризующие механические свойства материала, представим в виде частных коэффициентов – это коэффициенты предела текучести K_{M5} , предела прочности K_{M6} , относительного удлинения K_{M7} , относительного сужения K_{M8} , анизотропии K_{M9} .

Значение единичных показателей множества $\{X, C\}$, как правило, регламентируются ГОСТом, отраслевыми стандартами, руководящими материалами, рекомендациями профессиональных справочников и другими информационными источниками. Они задаются либо диапазоном допустимых значений $K_{\min} \leq \{X, C\} \leq K_{\max}$, либо

ограничением сверху $\{X, C\} \leq K_{\max}$ или снизу $K_{\min} \leq \{X, C\}$. Например, сталь 08Ю для глубокой вытяжки обладает значениями параметров из множества $\{X, C\}$, которые представлены в таблице 2, 2а и 5 в ГОСТ 9045-93 [2].

Элемент Т системы ЛШ представлен совокупностью операций и переходов штамповки, характеризующихся в свою очередь набором интегральных и составляющих их единичных параметров. Например, для операции вытяжки наиболее значимыми являются допустимые значения коэффициента вытяжки K_B , величина одностороннего зазора между матрицей и пуансоном z (неравномерность зазора Δz по периметру), допуски на толщину листа $t_{-\delta}^{+\delta}$ и размеры заготовки, коэффициент трения μ и т.д. Их можно обозначить коэффициентами трения между поверхностью заготовки и рабочими частями инструмента K_{T1} , допускаемых отклонений по толщине исходного листа K_{T2} , температурного режима K_{T3} , допускаемых отклонений по размерам исходного листа K_{T4} и предельным коэффициентом вытяжки K_{T5} .

Инструмент как элемент системы ЛШ характеризуется такими параметрами, как радиусы закруглений r_b , r_{bu} , шероховатость R_a , R_z , твердость рабочих поверхностей, степень их износа и т.д. Обозначим их следующим образом: коэффициент, отражающий твердость материала, из которого изготовлены рабочие части инструмента $K_{ш1}$, коэффициент, отражающий значение шероховатости поверхностей рабочих частей инструмента $K_{ш2}$, коэффициент, учитывающий износ рабочих частей инструмента $K_{ш3}$, коэффициент, учитывающий несоосность верхней и нижней частей штампа $K_{ш4}$, коэффициент, учитывающий неравномерность зазора между рабочими частями штампа $K_{ш5}$.

Важным элементом, влияющим на надежность реализации технологического процесса листовой штамповки, является элемент системы О – прессовое оборудование. К числу определяющих параметров этого элемента относится номинальное усилие пресса P_n , закрытая высота, величина регулировки закрытой высоты, износ направляющих ползуна пресса, перекос ползуна и т.д. в данном случае, это будут коэффициенты, отражающие отклонения значений номинального усилия $K_{об.1}$, хода ползуна $K_{об.2}$ и закрытой высоты пресса $K_{об.3}$.

Штампуемость стали (способность к пластическому формообразованию без разрушения при экономически целесообразной стойкости инструмента) сильно зависит от химического состава: чем больше угле-

рода и кремния в стали, тем хуже штампуемость. Поэтому для сталей, применяемых при холодной штамповке, особенно для глубокой вытяжки, следует иметь пониженное содержание вредных примесей (фосфора, серы), а также углерода и кремния (не более 0,08 %) [3]. Данные о влиянии химического состава сталей на штампуемость приведены в таблице 1 в работе [4].

Кроме того, штампуемость зависит также от других факторов: физико-механических свойств и структуры деформируемого

металла, схемы и интенсивности напряженно-деформированного состояния, других технологических условий операции [5]. Перечисленные факторы могут выступать показателями надежности технологического процесса. По своему содержанию и структуре выделяют единичные, комплексные и интегральные показатели надежности. Применительно к оценке надежности технологического процесса листовой штамповки структура и содержание показателей приведена на рис. 1.



Рис. 1. Структура и содержание показателей надежности технологического процесса листовой штамповки

Информацию о значениях показателей (диапазон, ограничение сверху либо снизу) можно представить графически, используя так называемые методы «радара» или «профилей», что позволит объединить разноразмерные параметры процесса в один безразмерный показатель – интегральный коэффициент надежности и объективно оценивать и сравнивать технологические процессы [6]. График, построенный методом «профилей», по рассматриваемой методике в общем виде будет иметь вид, представленный на рис. 2.

Приведенные показатели можно разделить на два типа:

а) показатели, увеличение значений которых повышает надежность процесса. Например, коэффициенты относительного сужения и относительного удлинения, коэффициент температурного режима, предельный коэффициент вытяжки и т.д.;

б) показатели, увеличение значений которых снижает надежность технологического процесса. К таким показателям относятся: коэффициент по содержанию углерода, коэффициенты предела текучести и предела прочности, коэффициент трения, коэффициент, отражающий значение шероховатости поверхностей рабочих частей штампа и т.д.

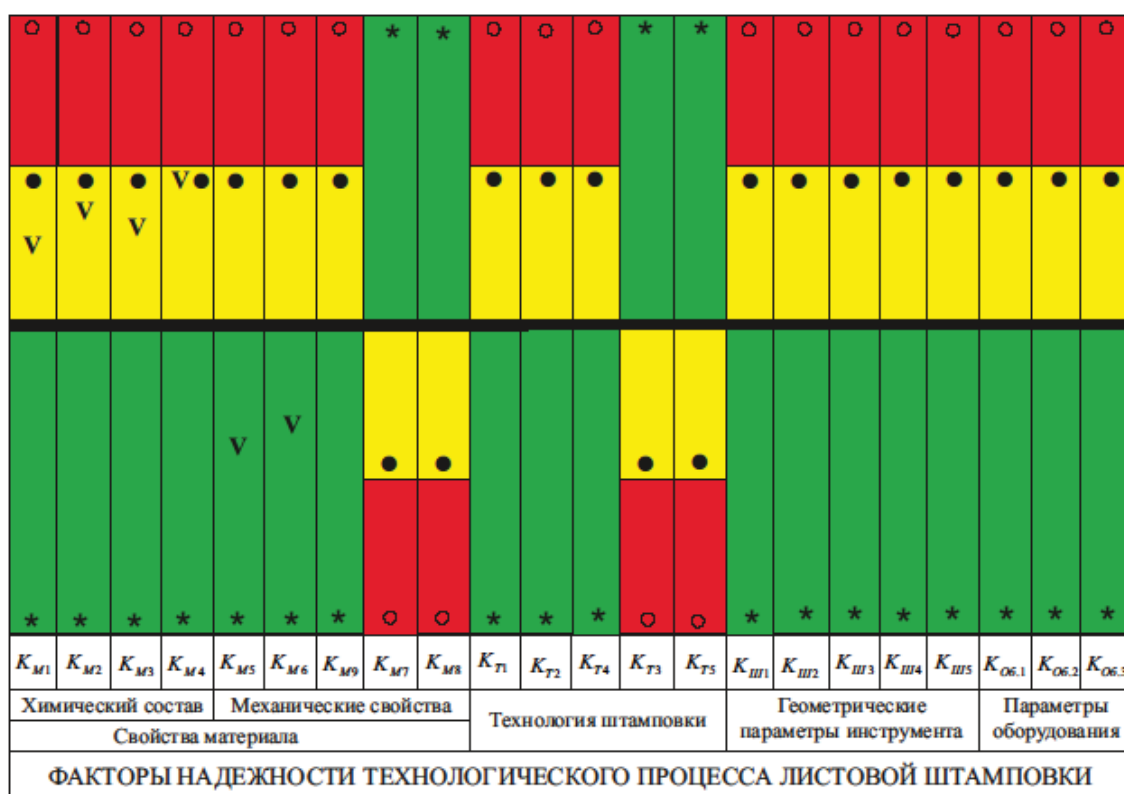


Рис. 2. Профиль показателей надежности технологического процесса
 * – надежный технологический процесс; • – процесс с возможностью периодического возникновения брака; о – процесс с систематическим браком

Таким образом, для некоторых показателей протеканию технологического процесса без возникновения брака будет способствовать их минимальное значение, а для некоторых – максимальное. Исходя из этого, профиль показателей надежности технологического процесса листовой штамповки разделен на три зоны, они выделены цветом: зеленая – область, в которой желательно находиться значениям показателей надежности для устойчивого протекания технологического процесса; желтая – область, в которую допустимо попадание значений показателей надежности для устойчивого протекания технологического процесса, начинается от средней линии и продолжается до середины желтой области; красная – область, попадание в которую значениям показателей надежности нежелательно, т.к. вероятность устойчивого протекания процесса намного ниже (или равна 0), чем при попадании в область зеленого или желтого цвета.

Алгоритм оценки надежности технологического процесса приведен на рис. 3 в виде блок-схемы.

В качестве примера рассмотрим штамповку лонжеронов, изогнутых в вертикальной плоскости (применяются в конструкции

сидельных тягачей таких как, например, автомобиль КАМАЗ модели 5460). На рисунке 2 значком V отмечены значения параметров надежности технологического процесса штамповки лонжеронов. На профиле видно, что большинство показателей находится в области желтого цвета (допустимо), а символ V – в непосредственной близости от символа •, т.е. близок к линии технологического процесса с возможностью периодического возникновения брака. Полученный результат подтверждает пробная штамповка на производстве: на лонжеронах возникают дефекты в местах выемок: в зоне растяжения (происходит разрыв листа и вмятина) и в зоне свертывания (затягивание излишнего металла).

Для обеспечения надежности технологического процесса его показателями необходимо управлять. С этой целью прежде необходимо выделить те факторы, которые находятся в количественной зависимости друг от друга. В основном результат формоизменяющих операций напрямую зависит от свойств материала и технологии штамповки. Количество этих причин можно представить в виде значений коэффициентов показателей надежности технологического процесса. Причем данные показатели находятся в некоторой зависимости друг от друга.

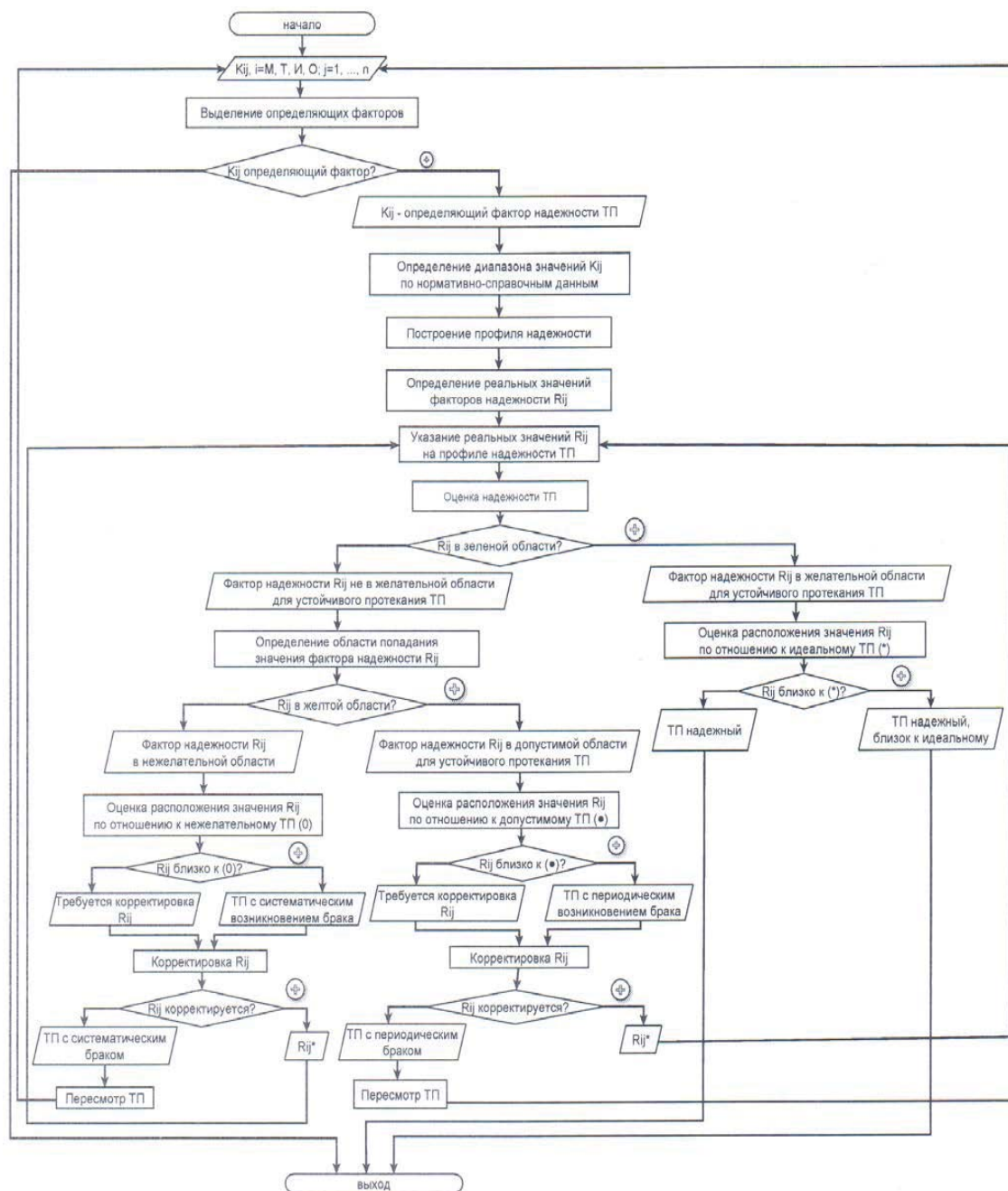


Рис. 3. Алгоритм оценки надежности технологического процесса

Предел текучести металла зависит от температуры [7]. При ее повышении, предел прочности увеличивается вследствие процессов старения и при температуре 250-300°C достигает наибольшей величины. Предел прочности стали, как и ее твердость, также зависит от содержания углерода. Уменьшение анизотропии свойств достигается металлургическими способами (уменьшением в стали сульфидов и других неметаллических включений, изменением условий горячей пластической деформации и

др.) [8]. Относительное сужение непосредственно связано с химическим составом материала. При одной и той же твердости значения выше у легированной, чем у нелегированной стали.

Представим взаимосвязь указанных выше показателей в виде матрицы, изображенной на рис. 4.

Элементами матрицы будут показатели надежности. Для удобства представим ее упрощенно, т.е. укажем лишь взаимозависимые показатели.

+/-	K_{M1}	K_{M5}	K_{M6}	K_{M8}	K_{M9}	K_{T1}	K_{T2}	K_{T3}	$K_{ШЗ}$
K_{M1}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K_{M5}	+	—	—	—	—	—	+	—	—
K_{M6}	+	—	—	—	—	—	—	+	—
K_{M8}	—	—	—	—	—	—	+	—	—
K_{M9}	—	—	—	—	—	—	—	+	—
K_{T1}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K_{T2}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K_{T3}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$K_{ШЗ}$	+	—	—	—	—	+	—	—	—

Рис. 4. Матрица взаимосвязи параметров надежности:
«+» – взаимосвязь есть; «–» – взаимосвязь отсутствует

Таким образом, технологическим процессом можно явно или косвенно управлять, корректируя один или несколько коэффициентов, которые в свою очередь «скорректируют» другие показатели. Например, изменив K_{M1} , можно скорректировать три коэффициента K_{M5} , K_{M6} и $K_{ШЗ}$. Условие бездефектной штамповки для конкретного изделия можно будет получить путем определения показателей надежности (номинальных и реальных), построения профиля надежности и оценки показателей в зависимости от того, в которую из областей (желтую, красную или зеленую) они попадают. При этом данная методика позволяет целенаправленно корректировать условие надежности технологического процесса путем внесения изменений в один или несколько параметров.

Список литературы

- ГОСТ 27.002–89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения, 64с.
- ГОСТ 9045–93. Прокат тонколистовой холоднокатаный из низкоуглеродистой качественной стали для холодной штамповки. Технические условия, 12с.
- Зуев В.М. Термическая обработка металлов: учеб. для технических училищ / Зуев В.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1981. – 296с.
- Кашапова Л.Р., Панкратов Д.Л., Утяганов Р.Ф., Шибakov В.Г. Методика прогнозирования надежности технологического процесса изготовления деталей методом листовой штамповки // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2014): международная научно-практическая конференция. – Набережные Челны, 2014. – С.129-137.
- Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке / Романовский В.П. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Машиностроение, 1979. – 520 с.
- УДК 658.56 Разностный метод оценки качества автомобилей. Х.А. Фасхиев, И.Д. Валеев // Автомобильная промышленность. – 2007. – №11. – С.3-7.
- Болдырев А.М. Сварочные работы в строительстве и основы технологии металлов: учебник / Болдырев А.М., Орлов А.С. – М.: АСВ, 1994. – 432с.

- Аникеева О.В. Методический комплекс для обеспечения параметрической надежности технологического оборудования / О.В. Аникеева // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. – 2014. – №1 – С.39-47.

References

- Industrial product dependability. General concepts Terms and definitions [Nadezhnost v tekhnike. Osnovnye ponyatiya. Terminy i opredeleniya], GOST 27.002–89 RU, introduced 01.07.1990
- Cold-rolled thin sheets of low-carbon steel for cold stamping. Specifications [Prokat tonkolistovoy kholodnokatanyy is nizkouglerodistoy kachestvennoy stali dlya kholodnoy shtampovki. Tekhnicheskie usloviya], GOST 9045–93 RU, introduced 01.01.1997
- Zuev V.M. Termicheskaya obrabotka metallov [Technical metal forming], Moscow. High school, 1981, 296p.
- Kashapova L.R., Pankratov D.L., Utyaganov R.F., Shibakov V.G. Metodika prognozirovaniya nadezhnosti tekhnologicheskogo processa izgotovleniya detaley metodom listovoy shtampovki [Sheet-metal forming technical process's margin safety forecasting method], Naberezhnye Chelny, 2014, pp.129-137.
- Romanovskiy V.P. Spravochnik po kholodnoy shtampovke [Cold forging reference guide]. Petersburg, Machine-Building, 1979, 520p.
- Faskhiev K.H., Valeev I.D. Raznostnyy metod otsenki kachestva avtomobiley – Avtobodilnaya promyshlennost, 2007, no.11, pp.3-7.
- Boldyrev A.M., Orlov A.S. Svarochnye raboty v stroitelstve i osnovy tekhnologii metallov [Welding works in building and metal technologies basics], Moscow, ASV, 1994, 432p.
- Anikeeva O.V. Russian Internet Journal of Industrial Engineering. 2014, no.1, pp.39-47, available at: <http://www.indust-engineering.ru/>

Рецензенты:

Симонова Л.А., д.т.н., профессор, зам. директора по научной деятельности Набережночелнинского филиала Казанского Федерального Университета, г. Набережные Челны;
Асташенко В.И., д.т.н., профессор Набережночелнинского филиала Казанского Федерального Университета, г. Набережные Челны.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 664.7+664.7:658.562.6

ЗАВИСИМОСТЬ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ ОБОЛОЧКИ И ЕЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ

Мерченко Н.Н., Пронин С.П.

ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
Барнаул, e-mail: mnn-t@mail.ru

Проведены экспериментальные исследования изменения мембранного потенциала зерен пшеницы с высокой и низкой всхожестью с использованием солевого раствора с различной концентрацией. В основе экспериментальных исследований использовалось уравнение Гольдмана-Ходжкина. Так как результаты исследований не соответствовали теоретическим заключениям, в уравнение Гольдмана-Ходжкина были внесены изменения с учетом концентрации ионов на внутренней и внешней стороне мембраны и ее проницаемости. Для достоверности результатов исследования проведены с использованием растворов KCl. В результате математического моделирования в среде Mathcad с использованием экспериментальных данных и измененного уравнения Гольдмана-Ходжкина были получены абсолютные значения коэффициентов проницаемости, а также концентрации ионов. Проницаемость для зерен пшеницы со всхожестью 87% значительно ниже, чем для зерен пшеницы с высокой всхожестью. Полученные результаты для зерен пшеницы со всхожестью 97% соответствуют фундаментальным исследованиям проницаемости мембраны аксона кальмара. На основании полученных результатов исследований были определены параметры контроля всхожести семян пшеницы.

Ключевые слова: мембранный потенциал, коэффициент проницаемости, концентрация ионов, контроль всхожести зерен пшеницы.

DEPENDENCE OF MEMBRANE POTENTIAL OF WHEAT SEEDS ON IONS CONCENTRATION ON THE COVER INSIDE AND ITS PERMEABILITY

Merchenko N.N., Pronin S.P.

Polzunov Altai State Technical University, e-mail: mnn-t@mail.ru

Were conducted experimental studies changing the membrane potential of wheat seeds with high and low germination using salt solutions with different concentrations. In the basis of experimental studies used Goldman-Hodgkin equation. Since the results of the studies did not meet the theoretical conclusions, the Goldman-Hodgkin equation was modified considering the concentration of ions on the inside and the outside of the membrane and its permeability. The reliability of the results of studies have been conducted using salt solutions of KCl. As a result of mathematical modeling in Mathcad using experimental data and the modified Goldman-Hodgkin equation were obtained absolute values of permeability coefficients and the concentration of ions. Permeability for wheat seeds with germination 87% is much lower than for grains of wheat with high germination. The results obtained for the wheat seeds with germination 97% correspond to the fundamental research in the permeability of the membrane of the axon of the squid. Based on the results of research were defined parameters control the germination of wheat seeds.

Keywords: membrane potential, permeability, concentration of ions, control germination of wheat seeds.

Знания о всхожести семян необходимы при расчете нормы высева семян на 1 га. При высокой всхожести семян пшеницы требуется их меньшее количество, при низкой всхожести – большее. Некондиционные семена к посеву не допускаются [1].

Современная методика определения всхожести включает в себя выведение семян из состояния покоя (от 4 до 7 дней), проращивание в течение 7 дней и подсчете нормально проросших зерновок из четырех проб по 100 штук в каждой [2].

Сокращение срока определения всхожести семян пшеницы в предпосевной период является актуальной задачей, так как на сегодняшний день предпосевной анализ занимает от 10 до 14 дней.

Зерно пшеницы состоит из нескольких анатомических частей, включая оболочку, которую можно рассматривать как мембрану. Следовательно, зерна пшеницы с раз-

личной всхожестью должны иметь разную концентрацию ионов с внутренней стороны мембраны, разную проницаемость мембраны, а, значит, и различные значения мембранного потенциала. Для подтверждения этой гипотезы были проведены исследования изменения мембранного потенциала от всхожести семян пшеницы.

В результате обработки экспериментальных данных были получены аппроксимирующие функции [7], которые по своей форме совпадали и с потенциалом действия, и варибельным потенциалом [4].

Таким образом, была доказана гипотеза о том, что оболочку зерна можно рассматривать как мембрану. Следовательно, для количественного описания потенциала может быть использовано уравнение Гольдмана-Ходжкина, в котором учитываются коэффициенты проницаемости мембраны и концентрации ионов [4]:

$$\varphi = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K^+]_{out} + P_{Na}[Na^+]_{out} + P_{Cl}[Cl^-]_{in}}{P_K[K^+]_{in} + P_{Na}[Na^+]_{in} + P_{Cl}[Cl^-]_{out}}, \quad (1)$$

где R – универсальная газовая постоянная, равная $8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$; T – абсолютная температура; F – постоянная Фарадея, равная $96485,35 \text{ Кл}\cdot\text{моль}^{-1}$; P_K, P_{Na}, P_{Cl} – коэффициенты проницаемости для ионов K^+, Na^+, Cl^- ; $[K^+]_{out}, [Na^+]_{out}, [Cl^-]_{out}$ – концентрации ионов на внешней стороне мембраны; $[K^+]_{in}, [Na^+]_{in}, [Cl^-]_{in}$ – концентрации ионов внутри мембраны.

Однако сравнить экспериментальные значения мембранного потенциала $\varphi_{\text{э}}$ с теоретическими значениями $\varphi_{\text{т}}$, вычисленными по формуле (1), невозможно, потому что для зерен, во-первых, неизвестны проницаемости мембран, во-вторых, неизвестны концентрации ионов.

Цель: Определить коэффициенты проницаемости мембраны и концентрации ионов на внутренней стороне оболочки зерен пшеницы с высокой и низкой всхожестью и на основании полученных результатов исследований определить параметры контроля всхожести семян пшеницы.

Применение дистиллированной воды на этапе проращивания зерен пшеницы при стабильных температурных условиях обеспечивает в соответствии с уравнением (1) внешнюю концентрацию ионов за счет ионов на внутренней стороне мембраны. Уравнение (1) в данном случае принимает следующий вид:

$$\varphi = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K^+]_{in} + P_{Na}[Na^+]_{in} + P_{Cl}[Cl^-]_{in}}{P_K[K^+]_{in} + P_{Na}[Na^+]_{in} + P_{Cl}[Cl^-]_{in}} = 0. \quad (2)$$

Таким образом, используя абсолютные значения коэффициентов мембранной проницаемости, согласно уравнению (2), получаем значение мембранного потенциала, равного нулю, что противоречит экспериментальным результатам. При использовании дистиллированной воды наблюдались высокие значения мембранных потенциалов.

$$\varphi = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)[K]_{out} + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Na})[Na]_{out} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{out}}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K[K]_{out} + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Na}[Na]_{out} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{out}}, \quad (4)$$

где $[K]_{out}, [Cl]_{out}, Na_{out}$ – концентрации ионов во внешних солевых растворах, используемых при проращивании зерен пшеницы, j – номер солевого раствора с заданной концентрацией.

$$\varphi = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)[K]_{out} + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Na})[Na]_{out} + P_{Cl}[Cl]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{out}}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K[K]_{out} + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Na}[Na]_{out} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{out}} \quad (5)$$

Поскольку экспериментальные результаты не соответствуют теоретическому заключению, необходимо внести поправки в уравнение (1).

Пусть на внутренней стороне мембраны зерен пшеницы концентрации ионов K^+, Na^+, Cl^- составляют соответственно $[K^+]_{in}, [Na^+]_{in}, [Cl^-]_{in}$. При коэффициентах проницаемости P_K, P_{Na}, P_{Cl} на внешней стороне мембраны концентрации ионов составят $P_K[K^+]_{in}, P_{Na}[Na^+]_{in}, P_{Cl}[Cl^-]_{in}$. Тогда на внутренней стороне мембраны концентрация ионов K^+ будет определяться: $[K^+]_{in} - P_K[K^+]_{in} = (1 - P_K)[K^+]_{in}$. Концентрации ионов Na^+ будет определяться: $[Na^+]_{in} - P_{Na}[Na^+]_{in} = (1 - P_{Na})[Na^+]_{in}$, а концентрации ионов Cl^- : $[Cl^-]_{in} - P_{Cl}[Cl^-]_{in} = (1 - P_{Cl})[Cl^-]_{in}$. При замачивании зерен дистиллированной водой уравнение (1) примет вид (3):

$$\varphi = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K^+]_{in} + P_{Na}[Na^+]_{in} + (1 - P_{Cl})Cl_{in}}{(1 - P_K)[K^+]_{in} + (1 - P_{Na})[Na^+]_{in} + P_{Cl}[Cl^-]_{in}}.$$

В числителе выражения, стоящего под знаком логарифма, представлены концентрации $P_K[K^+]_{in}, P_{Na}[Na^+]_{in}$, но $(1 - P_{Cl})Cl_{in}$, а в знаменателе – $(1 - P_K)[K^+]_{in}, (1 - P_{Na})[Na^+]_{in}$, но $P_{Cl}[Cl^-]_{in}$, так как ионы хлора отрицательно заряжены.

Данное уравнение формально позволяет вычислить и сравнить значения мембранного потенциала зерен пшеницы, проницаемости их мембран и концентрацию ионов.

Однако воспользоваться уравнением (3) для определения коэффициентов проницаемости и концентрации ионов невозможно, так как в уравнении содержится 6 неизвестных. Следовательно, должно быть не менее 6 уравнений.

Дополнительные уравнения можно составить, если будут известны внешние концентрации $[K^+]_{out}, [Na^+]_{out}, [Cl^-]_{out}$. Тогда с учетом внешних концентраций и вышеприведенных рассуждений о проницаемости ионов K^+, Na^+, Cl^- уравнение (3) примет вид:

Эксперименты были выполнены с использованием солевых растворов KCl с различной концентрацией, поэтому $[Na]_{out} = 0$, и тогда уравнение (4) примет вид:

Для экспериментального исследования использовалась термоустановка с возможностью регулирования начальной температуры при подготовке зерен к эксперименту и проведения измерений мембранного потенциала. Экспериментальная установка состоит из двух частей: герметичного термощафа, позволяющего поддерживать постоянную температуру внутри, и измерительного блока [3].

Поскольку длина зерновки составляет всего 6 – 9 мм, для подключения зерна к измерительной установке были разработаны специальные регистрирующие электроды, выполненные из одинакового материала – стали. Первый электрод, закрепленный на текстолитовой площадке, представляет собой зажим с углублениями на каждой из сторон для более плотного контакта с поверхностью зерна. Второй электрод выполнен в форме тонкой иглы, длиной 4 мм.

Для экспериментальных исследований использовались две партии семян мягкой пшеницы сорта «Алтайский янтарь» с различными значениями всхожести – 87% и 97%.

Перед проведением исследований на всхожесть семена выводили из состояния покоя путем замачивания по методике ГОСТ 12038–84. Замачивание зерен пшеницы осуществлялось в специальных ячеистых поролоновых формах размером 150х20х20 мм. В каждую ячейку выкладывалось по одному зерну, расстояние между ячейками – 10 мм. В одной поролоновой форме помещается 25 зерновок.

Подготовленные формы выкладывались в специальные пластмассовые лотки для предотвращения протекания воды (в один лоток помещаются две формы) и заливались дистиллированной водой в объеме 100 мл.

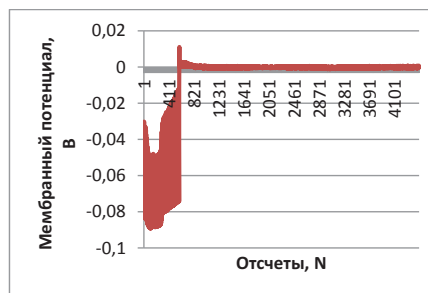
В термощаф с установленной температурой 20°C помещаются на 12 часов три пластмассовых лотка, в каждом из которых размещены две поролоновых формы. Таким образом, общее количество составляет 150 зерен.

По истечении 12 часов каждая зерновка поочередно помещается в электрод-зажим и протыкается вторым электродом-иглой в боковую поверхность в области хохолка.

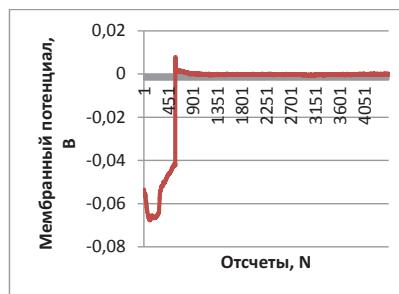
Программа Saver производит сохранение данных в файлы в формате .dat. Затем данные конвертируются для дальнейшей обработки в формат Microsoft Excel.

Для исследования были выбраны значения мембранного потенциала в начальный момент времени, т.е. мембранные потенциалы покоя.

На рис. 1а показана типичная форма сигнала для зерен пшеницы со всхожестью 97%, замоченных дистиллированной водой.



а)



б)

Рис. 1. Изменение мембранного потенциала зерна пшеницы со всхожестью 97%:

а – исходный сигнал;

б – отфильтрованный сигнал

Из 150 полученных сигналов 28% были исключены, так как они не соответствовали обобщенной типичной форме, что было вызвано ошибками оператора (неудачный прокол, зерно пшеницы разрушилось, не записали сигнал), а также вследствие присутствия легковесных и пустых семян в исследуемой партии.

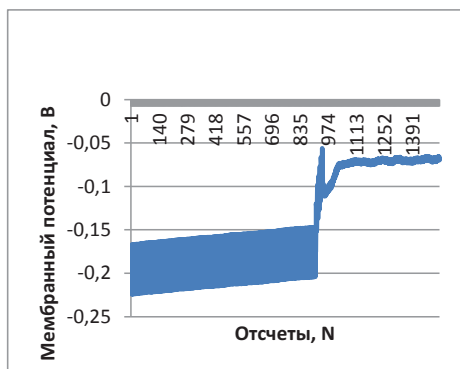
Таким образом, из общего количества в результате получили 117 сигналов для зерен пшеницы со всхожестью 97%. В таблице указано количество сигналов каждой исследуемой партии.

В регистрируемом сигнале присутствует высокий уровень шума. Для уменьшения шума был применен метод низкочастотной фильтрации, который был реализован в Microsoft Excel с помощью операции скользящего среднего с размером окна сглаживания в 60 отсчетов. Отфильтрованный сигнал показан на рис. 1б.

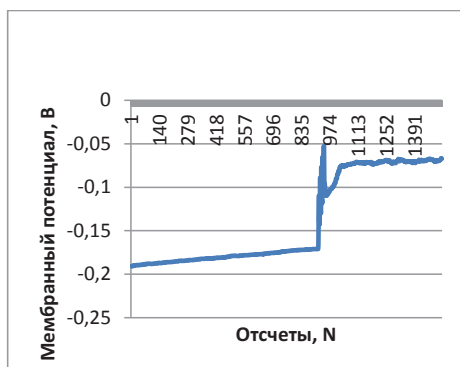
Использование низкочастотной фильтрации позволило снизить уровень шума до 1 мВ.

На рис. 2 показана типичная форма сигнала для зерен пшеницы со всхожестью 87%, замоченных дистиллированной водой.

Количество сигналов выборки при различной концентрации KCl в растворах и различных всхожестях семян показаны в таблице.



а)



б)

Рис. 2. Изменение мембранного потенциала зерен пшеницы со всхожестью 87%:
а – исходный сигнал;
б – отфильтрованный сигнал

На основе отфильтрованных сигналов построены гистограммы распределения для каждой исследуемой партии. На основе визуального анализа была сформирована гипотеза о законе распределения, вычислены основные характеристики и при уровне значимости 0,05 проверена гипотеза о том, что полученные значения имеют распределение Пуассона.

Оценка средних значений проводилась с помощью определения доверительных интервалов для параметра $\lambda = \varphi$ распределения Пуассона.

В таблице приведены концентрации солевых растворов, средние значения мембранных потенциалов, полученных в результате экспериментальных исследований, и доверительные интервалы средних значений φ распределения Пуассона. Величинами $\varphi_{87\%}$ и $\varphi_{97\%}$ обозначены средние значения мембранных потенциалов зерен пшеницы со всхожестью 87% и 97% соответственно.

Установлено, что значения мембранных потенциалов зерен пшеницы со всхожестью 97% и 87%, замоченных дистиллированной водой, находятся в области отрицательных значений. При этом мембранный потенциал покоя у зерен пшеницы с высокой всхожестью составляет -64 мВ, с низкой всхожестью составляет -187 мВ, то есть высокая всхожесть дает мембранный потенциал почти в три раза меньше, чем низкая.

Результаты экспериментальных исследований

j	KCl, мг/л	Количество сигналов выборки $\varphi_{j87\%}$	$\varphi_{j87\%}$, мВ	Доверительный интервал для $\varphi_{j87\%}$, мВ	Количество сигналов выборки $\varphi_{j97\%}$	$\varphi_{j97\%}$, мВ	Доверительный интервал для $\varphi_{j97\%}$, мВ
1	0,0000	103	-187,15	(-189,81;-184,52)	117	-64,00	(-65,46;-62,56)
2	0,0005	107	0,39	(0,28;0,52)	121	-10,46	(-11,04;-9,89)
3	0,0100	109	1,90	(1,65;2,17)	109	-5,05	(-5,48;-4,64)
4	0,0500	101	2,12	(1,84;2,41)	115	-4,80	(-5,21;-4,41)
5	0,2500	105	5,13	(4,70;5,57)	113	-0,63	(-0,78;-0,49)
6	0,5000	108	5,59	(5,15;6,04)	129	-0,21	(-0,30;-0,13)

Применение солевых растворов калия с различной концентрацией при замачивании семян обеспечивает положительные значения мембранных потенциалов для зерен пшеницы со всхожестью 87% и отрицательные значения со всхожестью 97%.

На основании экспериментальных данных, представленных в таблице, можно составить 6 уравнений, которые справедливы и для 87% всхожести, и для 97%.

Первое уравнение при нулевой внешней концентрации ионов $[K^+]_{out}, [Na^+]_{out}, [Cl^-]_{out}$ примет вид (6):

$$\varphi_1 = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in}}{(1 - P_K)[K]_{in} + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{in}}$$

Следующее уравнение получено при использовании солевого раствора KCl с концентрацией 0,0005 мг/л:

$$\varphi_2 = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)0,00026 + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in} + P_{Cl}0,00024}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K0,00026 + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})0,00024} \quad (7)$$

Следующие четыре уравнения составляются аналогично.

$$\varphi_3 = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)0,0052 + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in} + P_{Cl}0,0048}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K0,0052 + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})0,0048} \quad (8)$$

$$\varphi_4 = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)0,0026 + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in} + P_{Cl}0,0024}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K0,0026 + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})0,0024} \quad (9)$$

$$\varphi_5 = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)0,13 + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in} + P_{Cl}0,12}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K0,13 + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})0,12} \quad (10)$$

$$\varphi_6 = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K[K]_{in} + (1 - P_K)0,26 + P_{Na}[Na]_{in} + (1 - P_{Cl})[Cl]_{in} + P_{Cl}0,24}{(1 - P_K)[K]_{in} + P_K0,26 + (1 - P_{Na})[Na]_{in} + P_{Cl}[Cl]_{in} + (1 - P_{Cl})0,24} \quad (11)$$

В результате математического моделирования в среде Mathcad с использованием экспериментальных данных и системы уравнений (6)-(11) были получены абсолютные значения коэффициентов проницаемости, а также концентрации ионов.

Изменение экспериментальных значений φ в указанных пределах доверительных интервалов влечет изменение коэффициентов на 15 %, что подтверждено перебором различных вариантов значений мембранного потенциала в системе уравнений. Исключая средние значения, количество проверенных вариантов по границам доверительных интервалов составило 924.

Для зерен пшеницы со всхожестью 97 % коэффициенты проницаемости составили

$$P_K = 0,510 \pm 0,080, P_{Na} = 0,020 \pm 0,003, P_{Cl} = 0,450 \pm 0,070$$

Относительные коэффициенты проницаемости: $P_K : P_{Na} : P_{Cl} = 1 : 0,04 : 0,88$.

Полученные результаты для зерен пшеницы с высокой всхожестью очень близки к фундаментальным исследованиям проницаемости мембраны аксона кальмара, где относительные коэффициенты проницаемости составляют: $P_K : P_{Na} : P_{Cl} = 1 : 0,04 : 0,45$ [5].

Для зерен пшеницы со всхожестью 97 % концентрации ионов на внутренней стороне мембраны

$$[K^+]_{in} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ мг/л}, [Na^+]_{in} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ мг/л}, \\ [Cl^-]_{in} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ мг/л}.$$

Для зерен пшеницы со всхожестью 87 % коэффициенты проницаемости равны:

$$P_K = 0,02600 \pm 0,00400, P_{Na} = 0,00010 \pm 0,00002, P_{Cl} = 0,10000 \pm 0,02000$$

Относительные коэффициенты проницаемости составляют:

$$P_K : P_{Na} : P_{Cl} = 1 : 0,004 : 0,400.$$

Для зерен пшеницы с низкой всхожестью концентрации ионов на внутренней стороне мембраны

$$[K^+]_{in} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ мг/л}, [Na^+]_{in} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ мг/л}, \\ [Cl^-]_{in} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ мг/л}.$$

Заключение

В результате экспериментальных исследований с использованием солевых растворов KCl с различной концентрацией были определены коэффициенты проницаемости оболочки зерен пшеницы мягких сортов (Алтайский янтарь) для разной всхожести, а также концентрации ионов на внутренней стороне оболочки.

Исследования показали, что коэффициенты проницаемости и концентрации ионов для зерен пшеницы со всхожестью 87 % значительно ниже, чем для зерен с высокой всхожестью.

Исходя из экспериментальных данных, получено, что при использовании дистиллированной воды значения мембранного потенциала покоя по модулю для зерен с высокой всхожестью значительно ниже,

чем для зерен с низкой всхожестью. Факт существенного различия потенциалов покоя объясняется высокой проницаемостью оболочки у зерен со всхожестью 97%. Согласно уравнению (6), числитель под знаком логарифма для зерен пшеницы со всхожестью 97% оказывается выше, чем для зерен пшеницы 87% всхожестью. Поэтому и мембранный потенциал получаем меньше: $|\varphi_{97\%}| < |\varphi_{87\%}|$.

Из приведенных в таблице экспериментальных данных с использованием солевых растворов KCl с различной концентрацией видно, что мембранные потенциалы зерен пшеницы со всхожестью 97% лежат в области отрицательных величин. С увеличением внешней концентрации ионов калия K^+ значения мембранного потенциала приближаются к нулю. У зерен пшеницы со всхожестью 87% наблюдаются положительные значения мембранных потенциалов, что связано с более низкой проницаемостью ионных каналов. Согласно уравнению (5), внешняя концентрация ионов увеличивается с каждым увеличением концентрации раствора KCl.

Полученные результаты исследований дают основание для формирования гипотезы о зависимости исследуемых параметров от всхожести зерен пшеницы мягких сортов и предполагают дальнейшие исследования в данной области.

В результате исследования на данный момент получаем, что контроль всхожести зерен пшеницы мягких сортов можно осуществлять по следующим методам:

1. Контроль по значениям мембранных потенциалов, полученных при проращивании зерен пшеницы дистиллированной водой.
2. Контроль по значениям мембранных потенциалов, полученных при проращивании зерен пшеницы в солевых растворах калия различной концентрации.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005. – 24 с.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 30 с.

3. Шереметьев М.В., Зырянов А.А., Мерченко Н.Н., Зрюмова А.Г., Пронин С.П.. Экспериментальная установка для исследования потенциала действия зерен пшеницы // Ползуновский Альманах. – 2011. – №1. – С.177–178.

4. Оприотов В.А., Пятагин С.С. Биоэлектrogenез у высших растений. – М.: Наука, 1991. – 215 с.

5. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Университет, 1999. – 2 т.

6. Удовенко Г.В. Солеустойчивость культурных растений. – Л.: Колос, 1977. – 216 с.

7. Мерченко Н.Н., Пронин С.П., Зрюмова А.Г. Исследование и моделирование контроля всхожести зерна пшеницы с использованием формулы Нернста // Естественные и технические науки. – 2013. – №2. – С.189-192.

References

1. GOST R 52325-2005. Semena sel'skoxozhajstvennyh rastenij. Sortovye i posevnye kachestva. Obshhie tekhnicheskie usloviya. (GOST R 52325-2005. Seeds of agricultural plants. Varietal and sowing quality. General specifications.) – М.: Standartinform, 2005. – 24 p.
2. GOST 12038-84. Semena sel'skoxozhajstvennyh kul'tur. Metody opredeleniya vshozhesti. (GOST 12038-84. Seeds of agricultural plants. Methods for determination of germination.) – М.: Izd-vo standartov, 1986. – 30 p.
3. Sheremetyev M.V., Zyryanov A.A., Merchenko N.N., Zrjumova A.G., Pronin S.P. Jeksperimentalnaja ustanovka dlja issledovaniya potentsiala dejstvija zeren pshenicy (Experimental device for the study of the action potential of wheat seeds) // Polzunovskij Almanah. – 2011. – №1. – P. 177–178.
4. Opriotov V.A., Pjatygin S.S. Bioelektrogenez u vysshih rastenij (Bioelectrogenesis in higher plants). – М.: Nauka, 1991. – 215 p.
5. Rubin A. B. Biofizika – М.: Universitet, 1999. – 2 t.
6. Udovenko G.V. Salt tolerance of crop plants. L.: Kolos, 1977. – 216 p.
7. Merchenko N.N., Pronin S.P., Zryumova A.G. Issledovaniye i modelirovaniye kontrolya vskhozhesti zerna pshenitsy s ispolzovaniyem formuly Nernsta (Research and simulation of control wheat germination using the Nernst formula) // Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki. 2013. – №2. – P. 189 – 192.

Рецензенты:

Беляев В.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул;

Букатый В.И., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник Института водных экологических проблем СО РАН, г. Барнаул;

Пен Р.З., д.т.н., профессор, кафедра целлюлозно-бумажного производства и химических волокон, Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Савватеева Т.П.

ГБОУ ВПО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дубна, e-mail: tps_2001@mail.ru

В статье представлен опыт организации процесса обучения дисциплине «Проектирование информационных систем» студентов, обучающихся по направлению «Прикладная информатика». Исходя из целей модернизации системы образования в РФ и исследования компетентного подхода к обучению студентов-бакалавров направления «Прикладная информатика», рассмотрены структура и содержание дисциплины, методы обучения, в том числе интерактивные, сделан акцент на выполнение курсовой работы как средства формирования и развития профессиональных компетенций и средства оценки знаний, умений и навыков, приобретенных в период обучения по указанной дисциплине и ранее, в других курсах. Описанный в статье опыт показал свою эффективность в силу того, что создает условия для развития самостоятельности у студента, навыков коллективной работы, учит налаживать учебно-познавательное взаимодействие между студентами и студента с преподавателем в рамках регламента времени и требований, предъявляемых к результатам освоения профессиональных компетенций.

Ключевые слова: модернизация системы образования, качество образовательной деятельности, компетенции, компетентный подход, методы и формы обучения, оценка учебных достижений.

DEVELOPMENT OF STUDENT PROFESSIONAL COMPETENCE OF IN THE PROCESS OF INFORMATION SYSTEM DESIGN LEARNING

Savvateeva T.P.

International University of Nature, Society and Man «Dubna», Dubna, e-mail: tps_2001@mail.ru

The article presents the experience of the learning process of «Designing information systems» discipline for students studied «Applied Computer Science». The structure and content of the discipline, teaching methods including interactive forms on the basis of the Russia education system modernization and competence-based approach to undergraduate students «Applied Computer Science» field of study teaching are researched. The main focus has been made on the course work implementation as an instrument of formation and development of student professional competencies and evaluate tools of knowledge, abilities and skills acquired in «Designing information systems» discipline and previous courses. Described experience is very effective because it creates the conditions for the development of student independence, teamwork skills, educational and cognitive interaction between students and between students and teacher in conditions of time and requirements for the professional competencies development regulation.

Keywords: modernization of the education system, the quality of educational activities, competence, competence approach, methods and forms of education, evaluation of educational achievements.

Исходя из протекающих в мире процессов глобализации и информатизации, стремительного прогресса в области развития науки и техники и возникающих при этом проблем, связанных с адаптацией человека к обрушившемуся на него обилию информации, возникла необходимость в модернизации системы образования, создании такой ее модели, которая отвечала бы вызовам времени и делала выпускника ВУЗа устойчивым, конкурентно-способным, компетентным.

Модернизация системы образования – это политическая и общенациональная задача, решение которой должно обеспечить достижение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства, обеспечения трудоустройства выпускника [1].

Задачи исследования

Целью работы является анализ опыта формирования и развития профессиональных навыков у студентов-бакалавров направления «Прикладная информатика» с наиболее глубоким исследованием компетентного подхода на примере обучения дисциплине «Проектирование информационных систем».

Материалы и методы исследования

Одной из тенденций реформирования современного высшего образования в РФ является выдвижение в качестве приоритетного компетентного подхода при подготовке специалистов в разных областях знаний.

В соответствии со словарем русского языка под редакцией Ожегова С.И., компетентный человек – «знающий, осведомленный, авторитетный в какой-нибудь области, обладающий компетенцией». По этому же словарю, «компетенция – это круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен либо круг

чьих-нибудь полномочий, прав». Именно компетенции бакалавра по направлению «Прикладная информатика» являются основным объектом исследования данной работы.

Метод исследования можно описать следующим образом. Для определения компетенции специалиста в какой-либо сфере необходимо определить конечный результат обучения и посмотреть, получает ли он его. Кроме этого, важно понять, как можно получить нужный результат, развивать компетенции, переходя из курса на курс, от предмета к предмету, от темы к теме. Технология развития предположительно такова: обучающийся смотрит, обучается, понимая и делая собственные выводы, изучает термины предметной области, практикуется в чем-то, применяя и осваивая новые для себя средства.

Результаты исследования

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 22.12.2009 г. за № 783 по направлению подготовки «Прикладная информатика (квалификация «бакалавр»)», определил требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата, разделив компетенции на две группы: профессиональные (ПК) и общекультурные (ОК), личностные. В обучении и жизни они,

как правило, находятся в единстве и потому возможны трудности при формализованной оценке результатов обучения.

Профессиональная компетенция – способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении задач профессионального рода деятельности; личностная компетенция (эффективность) – набор психологических качеств, обеспечивающих эффективное поведение человека в определенной деловой ситуации (например, «лидерство», «стрессоустойчивость» и т.п.)

В теории считается, что для успешной работы нужны профессиональные компетенции, которые первоначально формируются в ВУЗе. Но как показывает практика, личностные компетенции не менее важны, они могут быть основными в достижении карьеры, да и в самом процессе обучения. Примерами здесь можно назвать трудолюбие, ответственность, умение организовать себя и добиться цели.

Следует отметить важную роль работодателя и в целом рынка труда, которые являются участниками процесса обучения наряду со студентами, преподавателями, Министерством образования и науки (рис. 1).

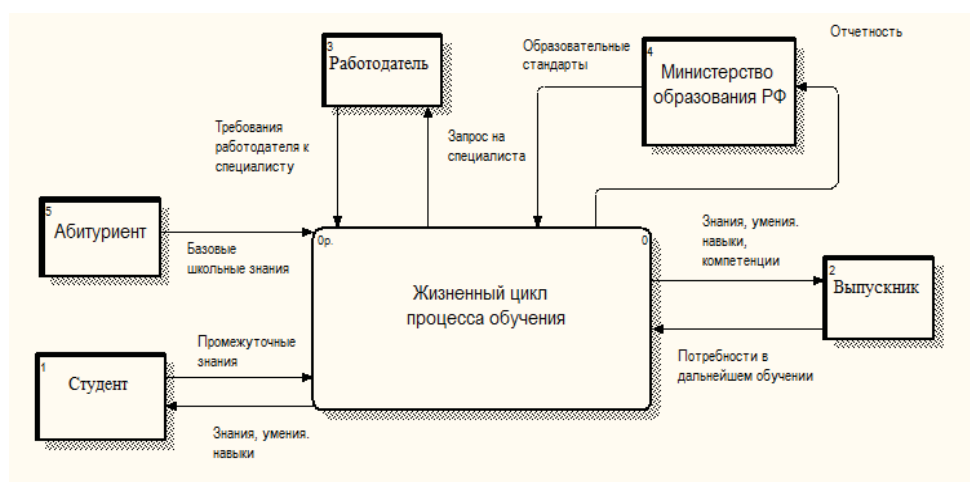


Рис. 1. Связи между процессом обучения и внешними объектами

Модель жизненного цикла процесса обучения представлена рис. 2 и выделяет такие важные моменты, как подготовка процесса обучения (разработка востребованных образовательных программ, разработка учебных планов и программ, техническая поддержка, материальное обеспечение) и анализ процесса обучения (разработка методов учета, анализа и контроля процесса обучения, анализ замечаний и предложений от преподавателей, студентов, выпускников, работодателей по улучшению процесса образования).

Дисциплина «Проектирование информационных систем» изучается в 6 семестре и использует знания, полученные студентами в процессе изучения курсов «Информатика» и «Программирование на языках высокого уровня», «Информационные системы и технологии» (1 курс, 1 и 2 семестры), «Базы данных (БД)» и «Объектно-ориентированное программирование» (2 курс), «Автоматизированные системы обработки экономической информации» (3 курс).

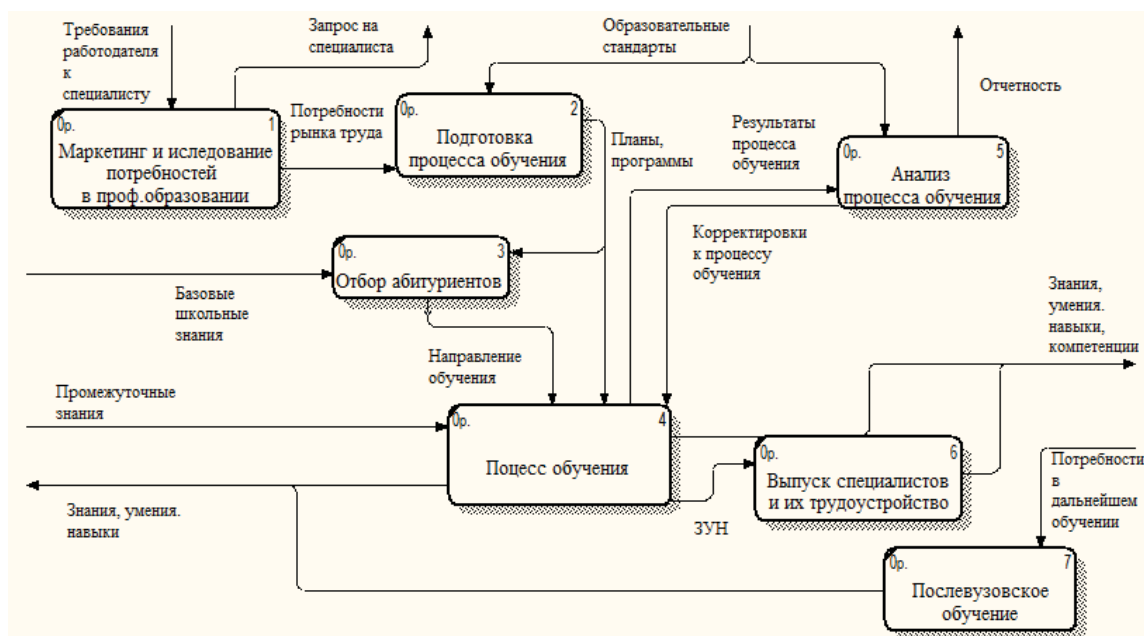


Рис. 2. Жизненный цикл процесса обучения

Исходя из базовых школьных знаний, с которыми приходит студент в ВУЗ, и изучая на 1 курсе перечисленные выше предметы, предполагаем, что он получает на выходе знания основных понятий информатики, информационных систем (ИС) и информационных технологий, получает и закрепляет навыки программирования. В дальнейшем на 2 курсе, изучая «БД» и объектно-ориентированные языки программирования, продолжает развивать и углублять знания, умения и навыки (ЗУН) в области алгоритмизации, программирования, языков обработки данных (SQL). Таким образом, к началу изучения курса «Проектирование информационных систем» уже должны быть сформированы навыки и умения реализации ИС, баз данных, алгоритмов обработки данных, умения решать поставленные задачи, заложены основы профессиональных компетенций (ПК). Цель курса «Проектирование информационных систем» – научиться описывать предметные области, находить в них проблемы, формулировать задачи, моделировать ИС, выделять в них подсистемы, строить проекты систем, руководствуясь стандартами проектирования и используя то, чему научились ранее – инструментарий (см. рис. 3).

Структура дисциплины «Проектирование информационных систем» предполагает наличие аудиторных часов (лекции и семинары) и самостоятельную работу студента (СРС), курсовая работа является важнейшим звеном, помогая закрепить теоретические

знания и практические навыки, сформировать профессиональные компетенции [5].

Применение интерактивных методов обучения позволяют формировать интерес к процессу обучения и вовлекать в него студентов. Например, применение интерактивных досок для чтения лекций, проведения практических занятий, обсуждения тем и проблем, подготовленных в виде презентаций; подача материала в различных формах: лекция-дискуссия, лекция-обсуждение, лекция-провокация, лекция-диалог, лекция-пресс-конференция. Следует отметить, что очень эффективными являются такие формы интерактивного обучения, как «каждый учит каждого», «научился сам, объясни другому», дискуссии и обсуждения. Особенно важными они представляются потому, что учат студентов общаться, аргументированно излагать свои мысли, находить решения, быть терпеливыми и настойчивыми. Кроме того, образовательный процесс – всегда и воспитательный, иногда ПРЕЖДЕ ВСЕГО воспитательный. Своим отношением к ведению курса преподаватель всегда показывает пример отношения к делу и к студенту тоже.

Поэтому, как нам думается, на занятиях так важно правильно реагировать на негативные проявления характера или поведения студентов, которые очень чутко воспринимают морально-нравственные, культурные ценности, в отличие, к сожалению, от необходимости воспринимать знания, умения, навыки [3].

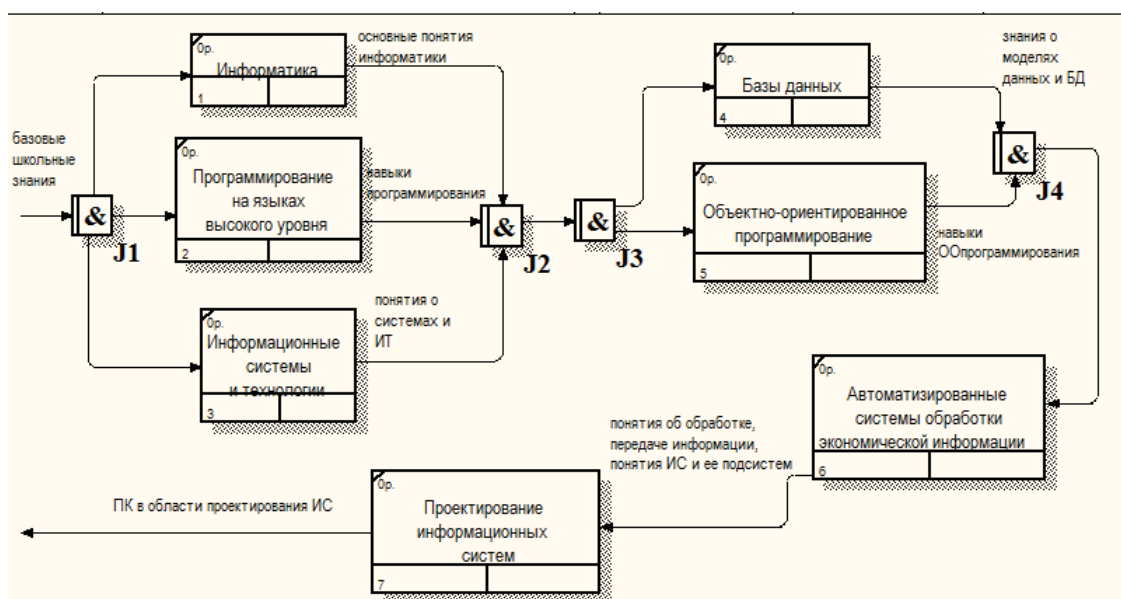


Рис. 3. Связи между предметами – цепочка курсов от информатики до проектирования ИС

Неоспоримо важным аспектом в курсе «Проектирование информационных систем», как уже упоминалось, является курсовая работа. Во-первых, она позволяет проявить и развить личностные качества студента, его способности, организовать свой процесс обучения и выполнения заданий, ответственность, честность. Во-вторых, опираясь на знания курсов, изученных ранее, и на новые знания, студент развивает способности, компетенции, используя весь теоретический материал курса, формируя новые знания, новые навыки, новые умения [2].

Основные требования к курсовому проектированию: самостоятельный подбор темы разработки (это дает возможность найти интересную для себя предметную область, обсудить ее проблемы, сформировать требования, изложить свой взгляд на решение проблемы; в качестве источников информации могут быть собственные родители, друзья, разного рода документы, Интернет) и применение CASE-технологий (технологий автоматизированного проектирования) проектирования информационных систем.

Темы, как правило, не повторяются; примерами могут быть такие, как: «Разработка информационной системы торгового автомата по производству и реализации горячей пищи», «Проектирование информационной системы для фитнес-клуба», «Проектирование информационной системы обмена учебными материалами». «Проектирование информационной системы регистрации ДТП».

Задачи, которые решаются в рамках курсового проекта, должны быть уникальны-

ми. Архив курсовых работ прошлых лет, бережно сохраняемый как элемент процесса обучения все новых поколений студентов, пополняется и используется не только для дисциплины «Проектирование информационных систем», но и для других курсов и для работы над дипломными проектами студентов очной и заочной форм обучения.

Использование CASE-средств проектирования учит правильно применять методы и нотации, приучает к четкости мышления, пониманию технологии проектирования, получению документации по проекту и оформлению отчетности по нему. Возможность работать над курсовым проектом вдвоем (по желанию) позволяет раскрыть или найти в себе определенные качества для работы в коллективе, понять свои организаторские способности (личностные компетенции).

Руководствуясь понятием жизненного цикла ИС и стандартами проектирования, студент должен описать предметную область (текстом и диаграммами, моделью «как есть»), выделить проблему, сформулировать задачу, предложить способ ее решения, описать решение текстом и диаграммами (моделью «как будет», содержащую, как минимум, функциональную, структурную модели информационной системы, модели данных, модели пользовательских интерфейсов, словари данных и проекта, спецификации процессов). Проект может иметь реализацию в форме приложения к базе данных, программного продукта, моделей реинжиниринга бизнес-процессов, интернет-приложений. Защита курсовой работы

проводится публично. На нее приглашаются все заинтересованные лица из студентов, преподавателей, сотрудников университета. Рекомендуемые критерии оценки курсовой защиты таковы: своевременность защиты, актуальность (значимость) темы, качество выступления, оформление работы, оценка за проработку модели ИС «AS IS», оценка за проработку модели ИС «TO BE», оценка за реализацию системы, ответы на вопросы, дополнительные баллы.

Конечно, всегда стоит непростой вопрос оценки учебных достижений. В этой сфере много идей и разработок, также много проблем. ФГОС определил компетенции, т.е. мы в целом знаем, что измерять и оценивать. Проблема в том, чем и как. Руководство по качеству университета «Дубна» регламентирует проведение контрольных мероприятий, таких как экзамен, защиты курсовых работ. Помимо этого, в течение семестра проводится тестирование студентов на знание теоретического материала с последующим обсуждением результатов и знание терминологии, проводится промежуточный мониторинг качества обучения студента, пополняются и совершенствуются оценочные средства (фонд оценочных средств – ФОС), редактируются учебно-методические материалы для всех участников учебной деятельности [4].

Таким образом, если вернуться к технологии развития компетенций (смотрим – обучаемся – практикуемся), то, на наш взгляд, курсовая работа, охватывающая фактически весь жизненный цикл информационной системы (ИС), является результатом обучения дисциплине «Проектирование информационных систем» и средством оценки качества формирования профессиональных компетенций студента. Смотрим – курсовые работы предыдущих лет, проекты ИС; обучаемся – анализируем работы, выявляем недостатки, отмечаем достоинства, предлагаем другие варианты, подбираем литературу, пишем контрольные работы, тестируемся и т.д.; практикуемся – изучая возможности CASE-средств, моделируем предметные области, строим собственный проект, проверяем его на ошибки, помогаем другим, обсуждаем проблемы, оцениваем свои результаты.

Заключение

Компетенции – результат образования, их развитие требует времени и взаимного участия студента и преподавателя. Современная образовательная модель – та, в которой студент и преподаватель являются равноправными участниками образовательного процесса, самым трудным моментом ко-

торого является пробуждение инициативы и тяги к знаниям, поиск мотивации к обучению для обеих сторон. Студент в современном ВУЗе – субъект образовательной деятельности и ее результат. Профессиональная компетентность выпускника определяет его конкурентно-способность на рынке труда, что для ВУЗа является показателем результативности его образовательной деятельности.

Список литературы

1. Гуськова М.В., Муленко О.В. Мониторинг компетенций выпускников ВУЗов // Материалы 3-й Междунар. науч.-метод. конф. «Качество инженерного образования» (Брянск, 17-18 февраля 2009 г.). – Брянск, 2009. – С. 47–49.
2. Мельникова О.И. Анализ и синтез механизмов обучения профессиональным компетенциям в сфере информационных технологий: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Дубна, 2011. – 27 с.
3. Мулявина Э.А., Омельченко И.Н. Самостоятельная работа студентов как средство формирования профессиональных компетенций // Инновации в образовании. – 2014. – № 3. – С. 76–82.
4. Сидорова С.Н. Проблема оценивания компетенций у студентов в контексте введения ФГОС ВПО третьего поколения // Инновации в образовании. – 2013. – № 9. – С. 67–72.
5. Татаринцева И.В. Формирование профессиональных компетенций студентов // Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. «Славянское образовательное пространство славянских государств в XXI веке: проблемы и перспективы» (Брянск, 2-3 апреля 2009). – Брянск, 2009, том 2. С. 72–74.

References

1. Gus'kova M.V., Mulyenko O.V. Monitoring kompetencij vypusknikov VUZov. [Materialy 3-j Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii «Kachestvo inzhenerного obrazovaniya». Rostovskij gosudarstvennyj universitet putej soobshhenija, Rostov]. Brjansk, 2009, pp. 47–49.
2. Mel'nikova O.I. Analiz i sintez mehanizmov obucheniya professional'nym kompetencijam v sfere informacionnyh tehnologij. [Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehniceskikh nauk: Special'nost' 05.13.01 «Sistemnyj analiz, upravlenie i obrabotka informacii» (otrasl': informacionnye, telekommunikacionnye i innovacionnye tehnologii). International university for nature, society and man «Dubna»]. Dubna, 2011.
3. Muljavina Je.A., Omel'chenko I.N. Samostojatel'naja rabota studentov kak sredstvo formirovaniya professional'nyh kompetencij. [Innovacii v obrazovanii. 2014. № 3]. Pp. 76–82.
4. Sidorova S.N. Problema ocenivaniya kompetencij u studentov v kontekste vvedeniya FGOS VPO tret'ego pokolenija. [Innovacii v obrazovanii. 2013. № 9]. Pp. 67–72.
5. Tatarinceva I.V. Formirovanie professional'nyh kompetentnostej studentov. [Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Slavjanskoe obrazovatel'noje prostranstvo». 2009. № 2]. Pp. 72–74.

Рецензенты:

Виницкий С.И., д.ф.-м.н., профессор, Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна;

Черемисина Е.Н., д.т.н., профессор, ГБОУ ВПО Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 620:674.8

УВЕЛИЧЕНИЕ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ

Стородубцева Т.Н., Аксомитный А.А.

*ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж,
e-mail: tamara-tns@yandex.ru*

Краткий анализ свойств композиционных материалов показал, что необходимо искать новые пути в решении проблемы их применения в РФ для железнодорожных шпал. Одним из них оказалась возможность использования в композите отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности. Наши исследования были направлены на то, чтобы пропитывать древесину до предела насыщения не просто водой, а составами, способными, кроме этого, защитить ее от гниения. Решение о выборе состава для пропитки древесины связано со многими и часто взаимно исключающими требованиями, предъявляемыми к нему. Состав должен: достаточно быстро проникать в древесину; защищать ее в течение всего срока эксплуатации от гниения; не препятствовать хотя бы механической адгезионной связи между древесиной и полимерной матрицей; содержать минимальное количество компонентов; быть достаточно технологичным и дешевым; соответствовать требованиям экологической и пожарной безопасности. Увеличение роста эффективности производства изделий из древесных материалов может быть достигнуто за счет замены традиционных шпал на шпалы из древесного композита. Это будет способствовать сохранению строевого леса, использованию отходов лесного комплекса, оздоровлению экологической обстановки и созданию новых рабочих мест в районах его заготовки.

Ключевые слова: древесина, изделия, композиционный материал, гидрофобизация, лесной комплекс.

INCREASE IN GROWTH OF PRODUCTION EFFICIENCY OF PRODUCTS WITH USE OF WOOD COMPOSITES

Storodubtseva T.N., Aksomitny A.A.

FGBOU VPO "Voronezh State Forestry Academy", Voronezh, e-mail: tamara-tns@yandex.ru

The short analysis of properties of composite materials showed that it is necessary to look for new ways in a solution of the problem of their application in the Russian Federation for railway cross ties. Possibility of use in a composite of waste of forestry and wood industry appeared one of them. Our researches were directed on impregnating wood to a limit of saturation not simply with water, and the structures capable, besides, to protect it from rotting. The decision on a structure choice for impregnation of wood is connected with many and often mutually excluding requirements imposed to it. The structure has to: quickly enough to get into wood; to protect it during all term of operation from rotting; not to interfere at least with mechanical adhesive communication between wood and a polymeric matrix; to contain the minimum quantity of components; to be rather technological and cheap; to conform to requirements of ecological and fire safety. The increase in growth of production efficiency of products from wood materials can be reached due to replacement of traditional cross ties by cross ties from a wood composite. It will promote timber preservation, use of waste of a forest complex, improvement of an ecological situation and creation new workplaces in areas of its preparation.

Keywords: wood products, composite material, water-repellency treatment, waste forest complex.

Актуальность применения новых материалов и совершенствование технологии изготовления брусковых изделий определяется не только значительной стоимостью эксплуатируемых изделий: на железных дорогах России уложено свыше 250 млн. деревянных и 100 млн. железобетонных шпал. Но и еще в большей степени последствиями от применения нерациональных конструкций и материалов, приводящих к повышенному износу подвижного состава и невосполнимым потерям из-за ухудшения экологии при вырубке лесов – для замены шпал и на развитие сети железных дорог необходимо вырубать ежегодно до 12 млн. м³ лесов, причем рубке подлежат деревья в возрасте 80-100 лет.

В настоящее время на лесовозных железных дорогах и общего назначения, а также подъездных и трамвайных путях исполь-

зуются в основном деревянные и железобетонные шпалы.

В результате анализа работ, посвященных вопросам конструкции железнодорожного пути и его взаимодействия с подвижным составом, а также исследованиям работоспособности деревянных шпал сделан вывод о том, что основными причинами их дефицита является небольшой срок их службы из-за механического износа и гниения, особенно в узле соединения «рельс-шпала». Деревянные шпалы из высокосортного леса в возрасте 80...100 лет фактически потеряли сырьевую базу в России из-за варварского ее уничтожения.

Использование железобетонных шпал в конструкциях верхнего строения пути железных дорог хотя и решает в какой-то мере проблему дефицита железнодорожных шпал, но ведет к большим экономическим

потерям, которые складываются из физико-технических и механических недостатков железобетона – большой массы, хрупкости, ограниченной коррозионной стойкости и, главное, жесткости, приводящей к разрушению ходовой части подвижного состава, появлению профессиональных заболеваний. Кроме этого, для железобетонных шпал, работающих в условиях блуждающих токов, существует опасность электрокоррозии бетона, т.к. они содержат дефицитную высокопрочную стальную арматуру, которая часто выступает из торцов шпал, снижая их диэлектричность в присутствии воды.

Наиболее серьезные работы по изготовлению шпал из композиционных материалов проводились в Австрии и Японии – это синтетические шпалы из жесткого полиуретана, армированного стекловолокном; в США и Японии – это древесностружечные шпалы, спрессованные из мелко измельченного волокнистого растительного материала и полимерного связующего, шпалы из склеенных послойно древесностружечных плит (ДСП) большой плотности и обычной ДСП. В данном случае можно сделать вывод о том, что, несмотря на практически неограниченный срок службы синтетических шпал, меньшую массу по сравнению с железобетонными, применение их в России экономически не выгодно из-за дефицита полиуретана и сложности конструкции железобетонного основания. Опыт изготовления шпал из древесностружечного материала интересен тем, что в качестве вяжущего была использована смола ФАМ, но прессование увеличивает их стоимость, сомнительны технологичность узла «рельс-шпала» и водостойкость.

Краткий анализ свойств композита показал, что необходимо искать новые пути в решении проблемы их применения в РФ для железнодорожных шпал. Одним из них оказалась возможность использования в композите отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности. Представлялось крайне актуальным применить их как для производства весьма ценного продукта – фурфурола, в процессе поликонденсации которого с ацетоном можно получить смолу (олигомер) ФАМ – вяжущее вещество полимерной матрицы, так и в качестве армирующего заполнителя.

Обращаясь к литературным источникам в начале работы над созданием нового композиционного материала для шпал, мы не обнаружили публикаций о каких-либо серьезных теоретических исследованиях, подтверждающих совместимость фурановых смол и древесины, хотя косвенные сведения об этом имелись.

В работе [1] сделан анализ структурных схем молекул компонентов древесного композиционного материала – составляющих смолы ФАМ (моно- и дифурфурилиденацетонов) и древесины (целлюлозы и лигнина), который показал возможность возникновения водородных связей по схеме диполь-дипольного взаимодействия и гидроксильных групп с образованием эфирных связей, что создает прочное адгезионное соединение в зоне раздела фаз и подтверждается экспериментально.

Из изложенного видно, что этот процесс очень сложный, его фазы взаимно переплетаются во времени и завершается отверждением системы, которое сопровождается обжатием древесного армирующего заполнителя за счет усадочных сил [1].

Поскольку возникновение прочных адгезионных связей между смолой ФАМ и древесиной было установлено, дальнейшие исследования были направлены на разработку базового состава древесного композиционного материала и получение его механических характеристик, которые удовлетворяли бы требованиям МПС РФ к железнодорожным шпалам. Такой состав был разработан и использован при отливке шпал, которые затем были впервые установлены в действующий путь Елецкого отделения Юго-Восточной железной дороги.

Однако эксплуатационные испытания показали, что на поверхности шпал после осенне-зимнего периода появились волосные трещины, одной из причин возникновения которых, как выяснилось, является влага, диффузионно проникающая через слой полимерной матрицы на ФАМ к древесному армирующему заполнителю [1].

Как известно, древесина содержит капилляры и поры различных размеров. Крупные капилляры могут заполняться водой, которая мало влияет на состояние древесины и ее качество как строительного материала. Она сравнительно легко проходит в капилляры и поры, заполняет полости и может составлять 100...200% к массе абсолютно сухой древесины, но она также сравнительно быстро и легко удаляется из них при сушке.

Тонкие поры и капилляры заполняются водой не только при контакте с ней, но и в условиях влажного воздуха, в связи с гигроскопичностью древесины и по законам капиллярных сосудов. Эта гигроскопическая влага сорбируется на стенках клеток и частично переходит в коллоидно-связанное состояние с веществом дерева.

Было обращено внимание на то, что насыщение волокон древесины гигроскопической влагой составляет в среднем 30% к мас-

се абсолютно сухой древесины ($W_{п.н.}=30\%$), называемое точкой насыщения. Насыщение гигроскопической влагой до этой точки сопровождается набуханием древесины и ухудшением ее физико-механических свойств. Увеличение влажности после 30% ее содержания в древесине почти не отражается на свойствах последней и, что самое главное, не увеличивается ее объем за счет разбухания, что очень важно учитывать при создании композита.

Таким образом, стало ясно, что без предварительной пропитки армирующего древесного заполнителя жидкими растворами примерно до $W_{п.н.}=30\%$, матрица древесного стекловолоконного композиционного материала будет давать трещины под влиянием давления стесненного набухания.

Наши дальнейшие исследования были направлены на то, чтобы пропитывать древесину до предела насыщения не просто водой, а составами, способными, кроме этого, защитить ее от гниения.

Решение о выборе состава для пропитки древесины связано со многими и часто взаимно исключаящими требованиями, предъявляемыми к нему. Состав должен: достаточно быстро проникать в древесину; защищать ее в течение всего срока эксплуатации от гниения; не препятствовать хотя бы механической адгезионной связи между древесиной и полимерной матрицей; содержать минимальное количество компонентов; быть достаточно технологичным и дешевым; соответствовать требованиям экологической и пожарной безопасности [1, 5].

Для обработки поверхности и объема древесных заполнителей применялись следующие составы: раствор в керосине низкомолекулярного полиэтилена (НМПЭ, ТУ 6-05-1837-82) – «саломассы», являющейся отходом производства полиэтилена; раствор дивинилстирольного термоэластопласта (ДСТ 30-Р-01) и канифоли в бензине, керосине, этилацетате, уайт-спирите или нефрасе; раствор сырого каучука в керосине; раствор эфира глицериновой таловой канифоли в керосине (ЭГТК, ТУ 13-002.81074-462-950); отработанное машинное масло (ОММ); глиоксаль (ГЛ, ТУ 2633-003-67017122-2011); кубовые остатки ректификации стирола (КОРС) малеиновым ангидридом, растворенные в толуоле с добавкой керосина или дизельного топлива.

Некоторые из примененных составов имели существенные недостатки. Например, при обработке древесины раствором НМПЭ в керосине ее поверхность покрывалась тонким слоем «саломассы», которая вызывала при нагружении «проскальзывание» армирующего заполнителя в полимер-

ной матрице, снижая прочность и жесткость древесного композиционного материала. Вместе с тем, поверхностная обработка этим составом шпал была использована в дальнейшем для обеспечения последним гидрофобных свойств.

Наиболее приемлемыми на данном этапе исследований были признаны составы, представляющие собой раствор сырого каучука в керосине и отработанное машинное масло. Они способны защищать древесину от гниения, быстро (за 15 часов) ее насыщать, гидрофобны и дешевы. Однако для обеспечения адгезии заполнителя к полимерной матрице после его пропитки необходимо предварительно обрабатывать, например, раствором соляной кислоты или подсушивать поверхность с целью обезжиривания [4]. Лучшим составом был признан глиоксаль.

В результате проведенных исследований был разработан водостойкий производственный состав древесного композита, включающий в себя следующие компоненты (% по массе на 1 шпалу и m^3) [4-2]:

- фурфуролацетоновый олигомер (смола ФАМ, ТУ 64-11-17-89) – 19,0;
- бензолсульфокислота (БСК, ТУ 6-36-02040229125-89) – 4,8;
- песок речной с модулем крупности, равным 1,2 (П, ГОСТ 8736-85) – 43,5;
- графитовая электродная мука (ГЭ, ГОСТ 7885-86) – 2,5;
- мука из пиритовых огарков с удельной поверхностью $350 m^2/kg$ (ПО) – 3,9;
- кусковые отходы из отходов переработки древесины с длиной элементов 150...200 мм и условной площадью поперечного сечения $4...6 cm^2$ – щепа, пропитанная глиоксалем (ГЛ) – 12,7;
- стеклосетка (СС-3, ТУ 6-99-75) – 1,6 %;
- глицерин (ЗРК – замедлитель реакции кристаллизации БСК, ГОСТ 6259-75) – 0,1 % от массы ФАМ;
- дивинилстирольный термоэластопласт (ДСТ-30Р-01) с канифолью (400 г на $1 m^2$ поверхности шпалы).

Нормативные физико-механические характеристики древесного композиционного материала приведенного выше состава при его использовании для отливки железнодорожных шпал должны соответствовать указанным в таблице в пределах $\pm 5\%$.

Выводы

1. Поскольку предварительные эксплуатационные испытания шпал из древесного стекловолоконного композита показали, что его матрица, представляющая собой отвержденный полимерраствор на смоле ФАМ, недостаточно защищает древесный армирующий заполнитель от набухания в ре-

зультате постоянного увлажнения шпал, впервые предложено вначале пропитывать его объем гидрофобизирующими составами, например, отработанным машинным маслом, содержащим продукты сгорания, в количестве до 30% от массы сухого заполнителя.

2. Разработанные технологические приемы, основанные на результатах теоретических и экспериментальных исследований авторов, позволили снизить водопоглощение древесного стекловолоконного композита до 0,045%, относительную деформацию набухания до 0,05%, модуль упругости при изгибе до $1,3 \cdot 10^4$ МПа, повысить коэффициент его стойкости в воде до 0,77, а предельную растяжимость – до 0,50% на общепринятые сроки эксплуатации образцов в воде.

3. Полученные физико-механические характеристики древесного стекловолоконного композиционного материала полностью удовлетворяют требованиям к материалу железнодорожных шпал, в том числе по жесткости, 24 шпалы из древесного композита предложенного состава были установлены на полигонные испытания в путь экспериментального кольца ГУП ВНИИЖТ МПС. Полугодовая их эксплуатация в зимне-весенний период показала, что они находятся в удовлетворительном состоянии и оставлены в пути для дополнительного изучения их долговечности в реальных условиях с целью оценки возможности выдачи рекомендаций для налаживания серийного производства [3].

Нормативные характеристики древесного композиционного материала

Характеристика	Средне-арифметическое значение	Коэффициент однородности	Нормативная характеристика
1	2	3	4
Условные пределы прочности, МПа при растяжении вдоль волокон сжатии (смятии) поперек волокон щепы изгибе скалывании (полимер-древесина)	9,67 23 25 8,5	0,73 0,82 0,83 0,81	7,0 20,0 15,0 7,0
Предел выносливости, МПа при сжатии вдоль волокон щепы	35,0	0,71	25,0
Условные модули упругости, 10^4 МПа, при растяжении сжатии изгибе	1,33 1,17 1,34	0,88 0,83 0,87	1,21 1,08 1,30
Плотность, т/м ³	1,42	0,83	1,12...1,72
Водопоглощение за 260 сут, %	0,045	–	–
Относительная деформация набухания на 180 сут, %	0,05	–	–
Коэффициент стойкости в воде на 260 сут	0,77	–	–
Предельная растяжимость, %	0,49	0,9	0,45
Диэлектрическая проницаемость, ϵ	5,60	–	–
Тангенс угла диэлектрических потерь, $\operatorname{tg} \delta$	$3,03 \cdot 10^{-2}$	–	–
Выдергивание болтов-шпилек, кН	69,0	0,86	61,0
Удельная ударная вязкость, Дж/см ²	0,15...0,25	–	–
Истираемость, г/см ²	0,018...0,21	–	–
Показатель горючести	0,14	–	–
Морозостойкость не ниже, циклы	300	–	–

Увеличение роста эффективности производства изделий из древесных композиционных материалов может быть достигнуто за счет замены традиционных шпал на шпалы из древесного композита. Это будет

способствовать сохранению строевого леса, использованию отходов лесного комплекса, оздоровлению экологической обстановки и созданию новых рабочих мест в районах его заготовки.

Список литературы

1. Стородубцева Т.Н. Строительные древесностекловолокнистые композиционные материалы для изделий специального назначения : автореф. ... д-ра. техн. наук : 05.23.05 / Т.Н. Стородубцева; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т». – Воронеж, 2005. – 42 с.
2. Стородубцева Т.Н. Применение гидрофобизирующих и модифицирующих составов для пропитки древесного армирующего заполнителя / Т.Н. Стородубцева, В.И. Харчевников, А.И. Томилин, К.В. Батулин // Лесотехнический журнал». – 2012. – № 2. – С. 36-46.
3. Стородубцева Т.Н. Экономическая эффективность применения древесностекловолокнистого композиционного материала / Т.Н. Стородубцева, В.И. Харчевников, А.И. Томилин, Н.В. Федянина // Воронежский научно-технический Вестник. – 2012. – Т. 1. – № 2. – С. 93-100.
4. Харчевников В.И. Гидрофобизирующие и модифицирующие составы для пропитки древесного армирующего заполнителя композиционных конструкционных материалов / В.И. Харчевников, Т.Н. Стородубцева, Э.А. Черников, Е.Н. Сапрыкин // Технологии и оборудование деревообработки в XXI веке: Сб. науч. тр. – Воронеж. гос. лесотехн. акад.: Воронеж, 2001. – С. 105–109.
5. Хрулев В.М. Обработка древесины полимерами / В.М. Хрулев, Р.И. Рыков. – Улан-Уде: Бурятское кн. изд-во, 1984. – С. 51–53.

References

1. Storodubtseva TN. Construction drevesnosteklovoloknistye composite materials for products special purpose: Author. ... Drs. techn. Sciences: 05.23.05 / TN Storodubtseva; State. obrazovat.

institutions of higher. prof. education «Voronezh. Reg. arhitektur.-builds. Univ.» – Voronezh, 2005. – 42 p.

2. Storodubtseva TN. Application of waterproofing and modifying compositions for impregnating wood reinforcing filler / TN Storodubtseva VI Harchevnikov AI Tomilin, KV Baturin. – «Journal of Forestry», Voronezh. – 2012. – № 2. – P. 36-46.
3. Storodubtseva TN. The economic efficiency of drevesnosteklovoloknistye composite material / TN Storodubtseva, VI Harchevnikov, AI Tomilin, NV Fedyanina. – Voronezh Scientific and Technical Bulletin. – 2012. Т. 1. № 2. – P. 93-100.
4. Harchevnikov VI. Hydrophobic and modifying compositions for impregnating wood reinforcing filler com-position of structural materials / VI Harchevnikov, TN Storodubtseva, EA Chernikov, EN Saprykin // Technology and equipment of woodworking in the XXI Century: Sat scientific. tr. – Voronezh. Reg. lesotehn. Acad.: Voronezh, 2001. – P. 105-109.
5. Hruev VM. Woodworking polymers / VM Hruev, RI Rykov. – Ulan-Ude: Buryat book. Publishing House, 1984. – P. 51-53.

Рецензенты:

Астанин В.К., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технического сервиса и технологии машиностроения ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I», г. Воронеж;
Мануковский А.Ю., д.т.н., доцент, профессор кафедры промышленного транспорта, строительства и геодезии ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 621.642.39.03

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДЪЕМА РЕЗЕРВУАРА ПРИ РЕМОНТЕ КОЛЬЦЕВОГО ФУНДАМЕНТА

Тарасенко А.А., Чирков С.В.

«Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень,
e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com; chirkov0210@mail.ru

Рассмотрена практика выполнения ремонта вертикальных стальных резервуаров с подъемом и временным перемещением, проанализирован опыт таких технологий, освоенный американской фирмой MTS (Mix bros. Tank services). Выполнено численное моделирование подъема вертикального стального цилиндрического резервуара РВС-20000, подкрепленного элементами дополнительной жесткости, в программном комплексе ANSYS APDL. Предложена и обоснована схема усиления оболочек резервуара вертикальными рамами жесткости, треугольными косынками (укрепление узла сопряжения стенки и окрайки). Рассчитаны значения действующих напряжений и перемещений в оболочечной конструкции РВС и в дополнительно установленных усиливающих элементах. Произведено сравнение действующих напряжений и перемещений по критериям работоспособности, получено заключение о не превышении критических значений. Полученный запас прочности имеет трехкратный запас. Также рассчитан коэффициент запаса устойчивости. С учетом реальной геометрии стенки резервуара коэффициент запаса устойчивости равен 5,963.

Ключевые слова: резервуар, РВС, НДС, подъем, основание, МКЭ, прочность, подъем домкратами.

NUMERICAL SIMULATION OF LIFT TANK FOR REPAIR RING FOUNDATION

Tarasenko A.A., Chirkov S.V.

«Tyumen State Oil and Gas University», Tyumen,
e-mail: a.a.tarasenko@gmail.com; chirkov0210@mail.ru

The practical implementation of the repair of vertical steel tanks with the rise and temporary relocation, analyzed the experience of such technologies, earned the American firm MTS (Mix bros. Tank services). Numerical simulation of vertical lifting steel cylindrical tank RVS-20000, supported by elements of the additional stiffness in the software package ANSYS APDL. Proposed and justified amplification circuit tank shells vertical frames stiffness, triangular scarves (strengthening node interface wall and selvages). The values of the effective stresses and displacements in the shell structure of the Tank and additionally installed reinforcing elements. The comparison of the effective stresses and displacements on the criteria of efficiency, obtained conclusion not exceeding critical values. The resulting margin is three-time reserve. Also calculated the stability factor. Taking into account the real geometry of the vessel wall stability factor is equal to 5.963.

Keywords: tank, aboveground tank, stress-strain state, tank rise, base, FEM, strength, lifting jacks.

При назначении способов ремонта вертикальных стальных цилиндрических резервуаров (РВС) в последнее время нередко возникает необходимость выполнения ремонта железобетонного кольца, являющегося фундаментом резервуара [4–5, 13]. Практика ремонта фундамента захватками с уда-

лением части металлоконструкций широко известна (рис. 1а) и не вызывает затруднений у ремонтных подразделений. Гораздо сложнее выполнить ремонт с подъемом или даже временным перемещением резервуара, освоенным американской фирмой MTS (Mix bros. Tank services) (рис. 1б) [8, 10].



а)



б)

Рис. 1. Примеры ремонта фундамента захватками (а) и с полным подъемом (б).

После выполнения дефектоскопии на одном из предприятий магистрального транспорта нефти возникла необходимость в полной замене фундамента под резервуаром РВС-20000. Было принято решение выполнить подъем резервуара по всему периметру, заменить фундамент и впоследствии опустить РВС. Поскольку конструкция резервуара представляет собой тонкостенную оболочку и не рассчитывалась при проектировании на сосредоточенные нагрузки от подъемных устройств, возникла необходимость выполнить теоретическое обоснование возможности выполнения такого ремонта [11]. Для проверки проектного решения необходимо выполнить расчет напряженно-деформированного состояния стенки при различных этапах подъема резервуара и ремонта фундамента. Расчет выполнен методом конечных элементов в программном комплексе ANSYS.

Для создания расчетной модели были использованы значения толщины листов стенки резервуара по результатам ультразвуковой толщинометрии (УЗТ). Толщина стенки для 1–8 поясов и ремонтных вставок первого пояса дифференцируется от 12,3 мм до 9,1 мм. Конечно-элементная модель стенки (рис. 2) представляет собой стальную цилиндрическую оболочку с диаметром $D = 45600$ мм и высотой $H = 11920$ мм. Конструкции сферической крыши в расчетной схеме моделируются приложением вертикальной нагрузки от собственного веса элементов крыши и установленного оборудования к верхнему поясу стенки. Действие на крышу нагрузки от снега не учитывалось. Моментная и распорная составляющие нагрузки от веса крыши в расчетной схеме не учтены, т.к. они создают моментную нагрузку только в зоне действия краевого эффекта в верхних поясах стенки. При составлении расчетной схемы рассматривался подъем резервуара при отказе в работе четырех домкратов как наиболее неблагоприятная, с точки зрения нагрузок, операция.

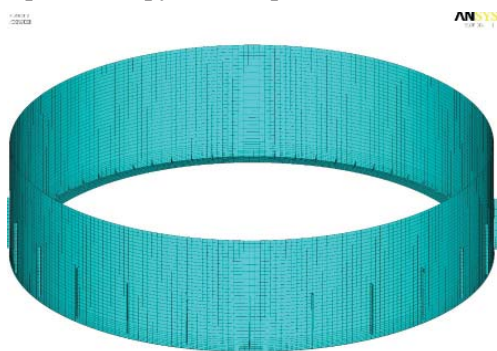


Рис. 2. Конечно-элементная модель РВС-20000

В модели использовано 48974 оболочечных элемента SHELL181, 1924 балочных элемента BEAM188 и 30740 элементов типа SURF 154 для задания ветровой нагрузки [9, 12, 15].

Толщины поясов стенки соответствуют минимальным значениям, полученным по результатам ультразвуковой толщинометрии.

Опорные балки под установку подъемных устройств смоделированы стойками из двух швеллеров № 27 и ригелями из двух швеллеров № 12.

Граничные условия задавались на нижней линии уторного узла как ограничение вертикальных и радиальных перемещений. Комбинация нагрузок определена в соответствии с [1] и включает в себя собственный вес стенки и крыши, ветровое давление, включающее статическую и импульсивную составляющие (рис. 3).

Необходимо отметить, что, исходя из приведенных нагрузок, [1] предусматривает ремонт резервуара в условиях расчетного снега при штормовом ветре.



Рис. 3. Эпюра ветрового давления

В расчетах учтен коэффициент надежности по нагрузке γ_f [2]:

- для ветрового давления: при расчете перемещений – 1, при расчете на прочность – 1,4;
- для веса металлоконструкций – 1,05.

Коэффициент надежности по назначению γ_n принят равным 1,1 [2].

Прочностные критерии определены в соответствии с [1] и представлены в таблице.

Условия жесткости для РВС-20000 принимают следующие значения:

- вертикальные перемещения не должны превышать 4 мм;
- радиальные перемещения не должны превышать 10 мм;
- окружные перемещения не должны превышать 10 мм.

Элемент модели	Критерий работоспособности
Стенка	1. Срединные главные напряжения в кольцевом направлении не должны превышать предела текучести стали с учетом коэффициентов запаса: $\sigma_2 \leq \gamma_c \frac{R_{yn}}{\gamma_m \cdot \gamma_n} \quad (1)$ где R_{yn} – минимальное значение предела текучести материала стенки; γ_m – коэффициент надежности по материалу, равный 1,025; γ_c – коэффициент условий работы, равный для первого пояса стенки, – 0,7, для остальных – 0,9. 2. Поверхностные (фибровые) главные напряжения в кольцевом направлении не должны превышать предела текучести стали: $\sigma_\phi \leq R_{yn} \quad (2)$ 3. Эквивалентные напряжения по Мизесу не должны превышать предела текучести стали: $\sigma_e \leq R_{yn} \quad (3)$

Для стали 09Г2С, приведенное условие прочности принимает вид:

– для листов толщиной от 2 до 10 мм (4):

$$\sigma_2 \leq \gamma_c \frac{R_{yn}}{\gamma_m \cdot \gamma_n} = \begin{cases} 214 \text{ МПа для первого пояса} \\ 275 \text{ МПа для остальных поясов} \end{cases}$$

Условие прочности для стержневых элементов каркаса рамы принято в соответствии с требованиями [3]:

$$\sigma \leq \gamma_c \frac{R_{yn}}{\gamma_m} \quad (5)$$

где $\gamma_c = 0,75$ – коэффициент условия работы (табл. 1 [3]).

Для стали С245 предельное напряжение равно: 179,3 МПа.

Расчет проводился в геометрически нелинейной постановке в три этапа.

– первый этап: приложены нагрузки от собственного веса стенки, крыши, оборудования и вертикальных рам жесткости;

– на втором этапе заданы граничные условия перемещения резервуара вдоль оси Z;

– на третьем этапе приложена нагрузка от ветрового давления.

В результате расчетов получены параметры напряженно-деформированного состояния в стенке резервуара и элементах рамы жесткости. Величины и распределение перемещений и напряжений в стенке резервуара и вертикальных рамах жесткости приведены на рис. 4 – 5.

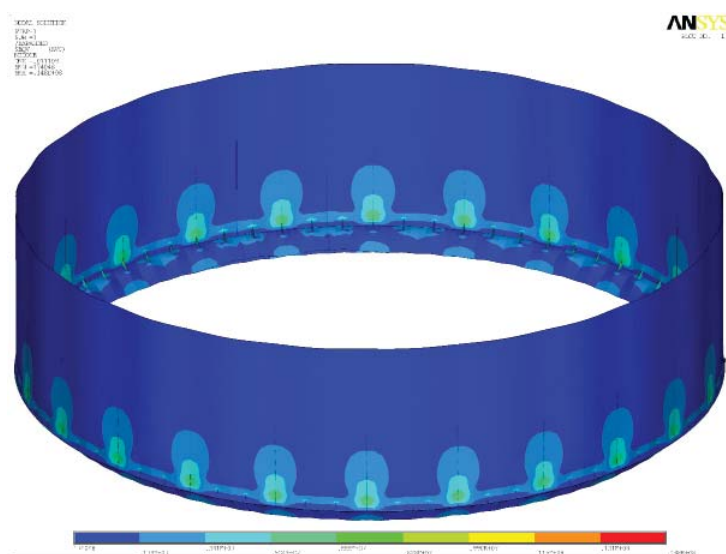


Рис. 4. Эквивалентные по Мизесу напряжения в стенке (мембранные напряжения), Па

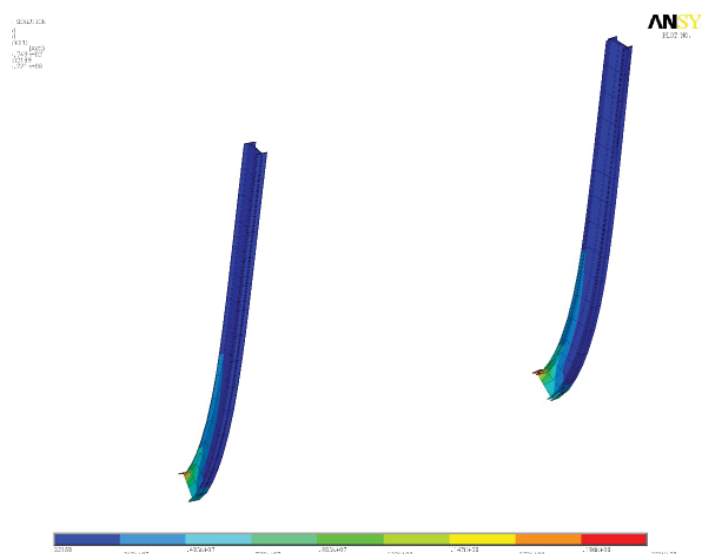


Рис. 5. Эквивалентные по Мизесу напряжения в элементах рамы жесткости, Па

Значения максимальных напряжений и перемещений лежат в допустимых пределах. Максимальные напряжения в стенке 1-го пояса составляют 17,2 МПа, 2–8 поясов – 6,13 МПа, в конструкциях усиливающего каркаса – 22,8 МПа, при допускаемых: 214 МПа, 275 МПа и 179,3 МПа соответственно. Максимальные радиальные, окружные и вертикальные перемещения стенки РВС не превышают 1,17 мм при минимально допустимом значении 4 мм, что говорит о достаточном обеспечении жесткости конструкции.

Поскольку при решении нелинейной задачи потери устойчивости конструкции не наблюдалось, коэффициент запаса устойчивости стенки по Эйлеру был определен стандартным образом, т. е. при решении задачи о собственных значениях [6–7, 14]. Коэффициент запаса при этом равен 5,963.

В результате расчетов установлено, что несущая способность стенки и рам жесткости при подъеме исследуемого резервуара для принятого проектного решения является обеспеченной.

Вывод

1. Выполнено численное моделирование подъема резервуара РВС-20000, подкрепленного элементами дополнительной жесткости, в программном комплексе ANSYS APDL.

2. Предложена и обоснована схема усиления оболочек резервуара вертикальными рамами жесткости, треугольными косынками (укрепление узла сопряжения стенки и окраски).

3. Рассчитаны значения действующих напряжений и перемещений в оболочечной конструкции РВС и в дополнительно установленных усиливающих элементах. Согласно приведенным в таблице 1 критериям работоспособности, действующие напряжения и перемещения не превышают критические значения более чем с 3-кратным запасом по прочности.

4. С учетом реальной геометрии стенки резервуара коэффициент запаса устойчивости равен 5,963.

Список литературы

1. РД-23.020.00-КТН-283-09. Правила ремонта и реконструкции резервуаров для хранения нефти объемом 1000–50000 куб. м.
2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия: актуализированная редакция. СНиП 2.01.07-85*. – Изд. офиц. – Взамен СП 16.13330.2010. – М., 2011. – 81 с.
3. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции: актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Изд. офиц. – Взамен СП 16.13330.2010. – М., 2011. – 171 с.
4. Тарасенко А.А. Напряженно-деформированное состояние крупногабаритных резервуаров при ремонтных работах: дис. ... канд. техн. наук. – Тюмень, 1991. – 254 с.
5. Тарасенко А.А. Разработка научных основ методов ремонта вертикальных стальных резервуаров: дис. ... докт. техн. наук. – Тюмень, 1999. – 299 с.
6. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Саяпин М.В. Напряженно-деформированное состояние стенки резервуара при неравномерных осадках основания // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень. – 1997. – №3. – С. 75–79.
7. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадок наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень. – 1999. – №1. – С. 52–56.
8. Тарасенко А.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко Д.А. Противоречия в современной нормативно-технической базе при ремонте резервуаров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3400–3403.

9. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравномерных осадок резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-3. – С. 485-489.
10. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3409-3413.
11. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // Безопасность труда в промышленности. – Москва. – 2014. – №5. – С. 60-63.
12. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3404-3408.
13. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-2. – С. 330-334.
14. Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Тарасенко А.А., Николаев Н.В. Определение неравномерной составляющей осадки резервуаров, вызывающей несимметричную деформацию // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, – 1997. – № 5. – С. 80-85.
15. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа окрайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3441-3445.
4. Tarasenko A.A. Stress-strained state of large-sized tanks during repairs. Candidate technical sciences dissertation. Tyumen, 1991. 254 p.
5. Tarasenko A.A. Razrabotka nauchnyh osnov metodov remonta vertikal'nyh stal'nyh rezervuarov: dis. doct. tehn. nauk. Tyumen, 1999. 299 p.
6. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Sajapin M.V. Izvestijavysshihuchebnyhzavedenij.Neft'igaz. 1997, no.3, pp. 75-79.
7. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. Izvestijavysshihuchebnyhzavedenij.Neft'igaz. 1999, no.1, pp. 52-56.
8. Tarasenko A.A., Sil'nickij P.F., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3400-3403.
9. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no.6 part 3, pp. 485-489.
10. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3409-3413.
11. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Bezopasnost' trudavpromyshlennosti, 2014, no.5, pp. 60-63.
12. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3404-3408.
13. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no.6 part 2, pp. 330-334.
14. Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Tarasenko A.A., Nikolaev N.V. Izvestijavysshihuchebnyhzavedenij.Neft'igaz. 1997, no.5, pp. 80-85.
15. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3441-3445.

Рецензенты:

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Иванов В.А., д.т.н., профессор кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 621.642.39.03

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕРАВНОМЕРНОЙ ОСАДКИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ В РЕЗЕРВУАРЕ

Чепур П.В., Тарасенко А.А.

*«Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень,
e-mail: chepur@me.com; a.a.tarasenko@gmail.com*

В статье рассмотрен вопрос возникновения предельных состояний в конструкциях резервуара РВС-20000. Для исследования НДС металлоконструкций объекта авторами в программном комплексе ANSYS была создана численная модель резервуара РВС-20000. Модель учитывает максимальное количество элементов с учетом их геометрии и соединений, влияющих на НДС резервуара при неосесимметричном нагружении, в том числе за пределами упругости стали. Получены зависимости между параметрами собственной жесткости РВС. Результаты конечно-элементного анализа позволили разработать методику оценки технического состояния сооружения при развитии неравномерной осадки наружного контура днища. Получены зависимости действующих напряжений в конструкциях РВС от величины просадочной зоны, определены области предельных состояний (рис. 1), в соответствии с которыми принимается решение о необходимости ремонта или возможности продолжения эксплуатации резервуара при условии технического обоснования. Предложенная методика может быть использована как эксплуатирующими, так и проектными организациями при принятии управленческих решений в части ремонта РВС-20000, подверженного осадкам основания.

Ключевые слова: резервуар, РВС, НДС, неравномерная осадка, основание, МКЭ, прочность.

INFLUENCE OF PARAMETERS DIFFERENTIAL SETTLEMENT ON OCCURRENCE LIMIT STATES OF TANK

Chepur P.V., Tarasenko A.A.

*«Tyumen State Oil and Gas University», Tyumen,
e-mail: chepur@me.com; a.a.tarasenko@gmail.com*

In the article considered the question of limiting states in the construction of the tank RVS-20000. For the study of tank stress-strain state authors in the software package ANSYS created numerical tank model RVS-20000. The model takes into account the maximum number of items based on their geometry and compounds affecting stress-strain state tank under nonaxisymmetric loading, including outside of elasticity of steel. The dependencies between the parameters inherent rigidity tank. The results of finite element analysis allowed us to develop a methodology for assessing the technical state of the structure in the development of differential settlement of the outer contour of the bottom. The dependences of the effective stresses in structures of tank values «n» and «u», assigned area of limiting conditions (Fig. 1), according to which a decision is made about the need to repair or possible continuation of the tank provided technical justification. The proposed technique can be used as exploiting and design organizations in management decisions regarding repair RVS-20000 exposed differential settlement of base.

Keywords: tank, aboveground tank, stress-strain state, differential settlement, base, FEM, strength.

Расчет конструкций вертикальных стальных резервуаров (РВС) должен выполняться по методике предельных состояний первой и второй групп в соответствии с ГОСТ Р 54257. Под предельными подразумеваются такие состояния, при которых несущие конструкции РВС перестают удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям или требованиям при производстве работ. При строительстве и эксплуатации крупногабаритных резервуаров возникают нагрузки и воздействия, которые при определенных условиях могут вызвать возникновение предельных состояний как первой (по потере несущей способности и полной непригодности к эксплуатации конструкций), так и второй групп (по затруднению нормальной эксплуатации РВС) [4–5]. Современными нормативными документами: федеральным – РБ Серия 03. Выпуск 69 [1] и отраслевым (ОАО АК «Транснефть»), имеющим еще более жесткие требования, – РД-23.020.00-КТН-018-14 [3] регламенти-

руются проверочные расчеты для определения величины предельных состояний первой и второй групп. Для этого предельные состояния первой группы проверяются расчетом на максимальные нагрузки и воздействия, возможные при нарушении нормальной эксплуатации, а предельные состояния второй группы – на нагружения, отвечающие нормальной эксплуатации конструкций. Несмотря на то что данными нормативными документами учитываются основные нагрузки (гидростатическая, снеговая, ветровая, нагрузка от веса оборудования, избыточного давления и вакуума и т.д.), всё же рассчитывается идеализированный случай, в котором не отражены геометрические несовершенства формы при строительстве, отклонения отметок основания от проектных вследствие возможного брака СМР и т.д. Эти факторы, согласно работам [6, 8, 10, 14], влияют на общее НДС резервуара и в конечном счете на наступление предельных состояний.

Неравномерная осадка наружного контура дна является одним из наиболее опасных факторов, вследствие которого может наступить предельное состояние одной из групп [9]. Согласно актуальному нормативному документу РД-23.020.00-КТН- 283-09 [2], уста-

навливающему более жесткие требования к осадке, чем в ГОСТ Р 31385-2008, величина равномерной осадки РВС-20000 не должна превышать 200 мм, а предельно допустимые значения неравномерной осадки регламентируются следующим образом (таблица):

Наименование параметров	Предельное отклонение при $t_{\text{экспл}} < 5$ лет,	Предельное отклонение при $t_{\text{экспл}} - 5-20$ лет,	Предельное отклонение при $t_{\text{экспл}} > 20$ лет,
	мм	мм	мм
При опорожненном РВС:			
- разность отметок соседних точек на расстоянии 6 м по периметру;	15	19,5	30
- разность отметок любых других точек.	30	39	60
При заполненном РВС:			
- разность отметок соседних точек на расстоянии 6 м по периметру;	30	39	60
- разность отметок любых других точек.	40	52	80

Уже после первых 5 лет эксплуатации, почти в 25% случаев, согласно [7], возникают отклонения наружного контура дна от проектной величины. При этом может возникать как относительно безопасное равномерное проседание РВС по контуру вследствие уплотнения грунтового массива, так и появление неравномерности по наружному контуру дна, что при развитии может привести к пластическим деформациям металла и дальнейшему разрушению.

В случае превышения неравномерной осадки резервуара предельно допустимой величины нормативным документом [2] жестко регламентируется способ ремонта – используется метод подъема резервуара с помощью домкратов. Однако при этом не учитывается история нагружения РВС за весь жизненный цикл, характер приобретения неравномерной осадки [11]. Так, неравномерная осадка может быть изначально заложена как браком строительно-монтажных работ, ошибками проектирования, так и может появиться при действии циклических эксплуатационных нагрузок. Исходя из этого, следует учитывать уровень начальных напряжений в конструкциях РВС при обосновании ремонта во избежание появления пластических деформаций при подъеме [13].

Для исследования предельных деформационных величин РВС-20000 авторами была создана численная модель в конечно-элементном программном комплексе ANSYS. Верифицированная в [12] модель РВС-20000 позволила определить параметры собственной жесткости резервуара при различных величинах неравномерной осад-

ки. Для задания величины просадочной зоны неравномерной осадки использован принятый в теории оболочек безразмерный параметр «n», а для задания значений вертикальных перемещений неравномерной осадки – параметр «u» [11]. Предложенная авторами модель РВС-20000 в неосесимметричной постановке по типовому проекту 704-1-60 учитывает все эксплуатационные нагрузки: гидростатическую, ветровую, снеговую, избыточное и вакуумметрическое давление и т.д. Решена контактная задача взаимодействия грунтового основания и железобетонного фундаментного кольца. В модели учтена работа основных конструктивных элементов РВС: стенки, окрайки, опорного кольца жесткости, балок кровли, листового настила кровли, фундаментного кольца. Узел сопряжения стенки, окрайки и фундаментного кольца смоделирован с учетом полученных результатов работы [15].

Проведенные авторами исследования позволили разработать инженерную методику определения необходимости ремонта РВС-20000 при осадках оснований. На рис. 1 по результатам расчетов, интерпретации и анализе данных собственной жесткости резервуара приведена схема оценки реального технического состояния сооружения при неравномерных осадках. На схеме по имеющимся данным из отчета по диагностике резервуара – точке пересечения кривой деформации «n» (рассчитывается в зависимости от радиуса РВС и длины просадочной зоны) и величине вертикальной составляющей осадки «u» – можно определить «зоны опасности».

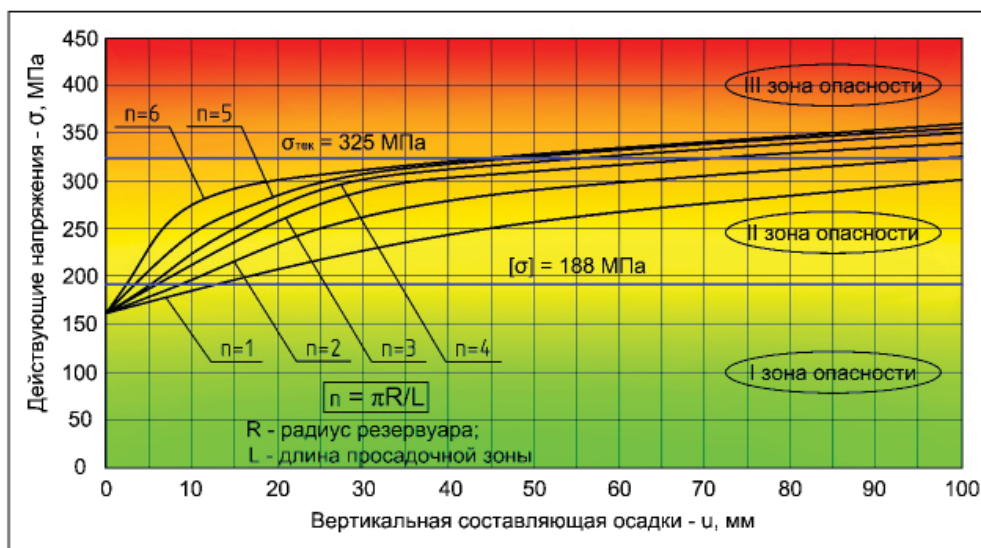


Рис. 1. Зоны опасности напряжений

I зона опасности определяет уровень НДС резервуара, при котором действующие напряжения не превышают допускаемые по НТД [1–3] и составляют $[\sigma] = 188$ МПа. Гарантируется, что в пределах этой зоны не может наступить предельное состояние ни первой, ни второй группы. II зона опасности ограничена пределом текучести резервуарной стали 09Г2С $[\sigma] = 325$ МПа. При определенных условиях в этой зоне возможно возникновение предельных состояний второй группы в конструкциях РВС, необходимо проведение ремонта во избежание дальнейшего развития уровня напряжений и деформаций. Попадание точки пересечения прямой «u» и кривой «n» в III зону опасности говорит о том, что в резервуаре могут воз-

никнуть предельные состояния как I, так и II групп, РВС в таком случае находится в аварийном состоянии и требуется незамедлительное проведение ремонтных работ.

При комплексном анализе НДС конструкций РВС-20000 авторами были выявлены наиболее уязвимые зоны, проявляющиеся при неосесимметричном нагружении, которое вызывается неравномерной осадкой. При величине осадки $n \leq 3$ появляются зоны увеличенных напряжений в стенке над линией «излома», геометрически являющейся хордой, проходящей через границы зоны депланации.

На рис. 2 представлена эпюра с распределением эквивалентных напряжений в данном узле.

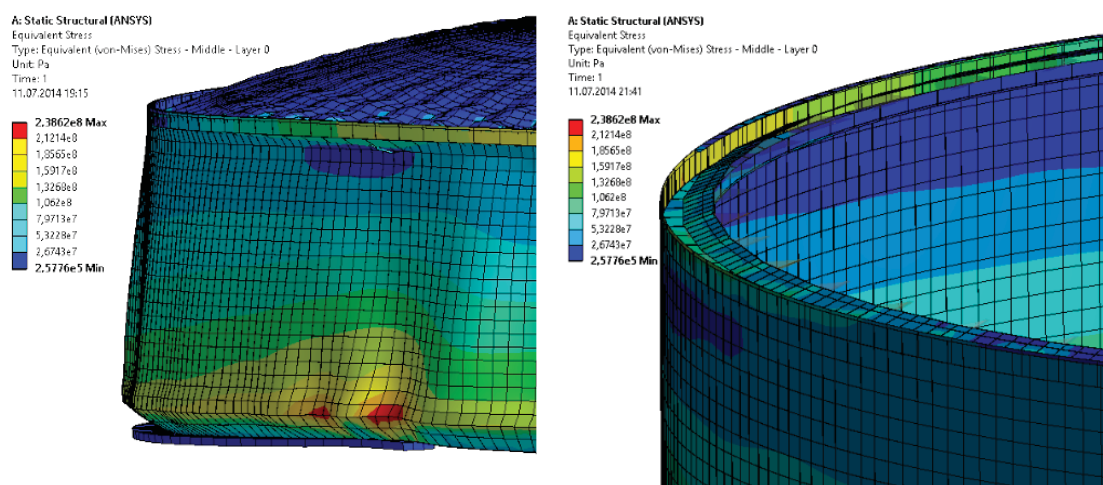


Рис. 2. Действующие напряжения в стенке и зоне опорного кольца РВС-20000

Анализируя прогибы оболочечной конструкции стенки при неравномерных осадках, достигающие порой 30 см в радиальном направлении над просадочной зоной, возникает вопрос обеспечения устойчивости тонкой цилиндрической оболочки – стенки резервуара. Это направление заслуживает детальных исследований.

При изучении распределения напряжений в конструкциях обнаружено, что при значениях $n \leq 5$ в узле сопряжения кровли, стенки и опорного кольца концентрируются значительные напряжения. Особый интерес вызывает тот факт, что наибольшие напряжения в этом узле возникают не в кольце жесткости, а в участке листа стенки 8-го пояса над кольцом жесткости. Это свидетельствует о необходимости введения дополнительных требований к контролю сплошности сварных соединений опорного кольца и стенки в

рамках диагностического обследования при обнаружении неравномерной осадки.

Рассматривая влияние неравномерной осадки на НДС конструкций резервуара, выявлено возникновение значительных прогибов (до 25 см) балок кровли в осевом направлении. При эксплуатации реального объекта это может привести к разрыву сварного соединения листов настила кровли и, как следствие, к разгерметизации газового пространства РВС. Характер деформирования балочного каркаса кровли имеет форму полуволн, количество которых определяется собственной жесткостью РВС и параметрами просадочной зоны. На рис. 3 приведена иллюстрация с прогибами каркаса кровли РВС при неравномерной осадке с величиной просадочной зоны $n=1$ (масштаб деформаций увеличен в 50 раз для визуализации).

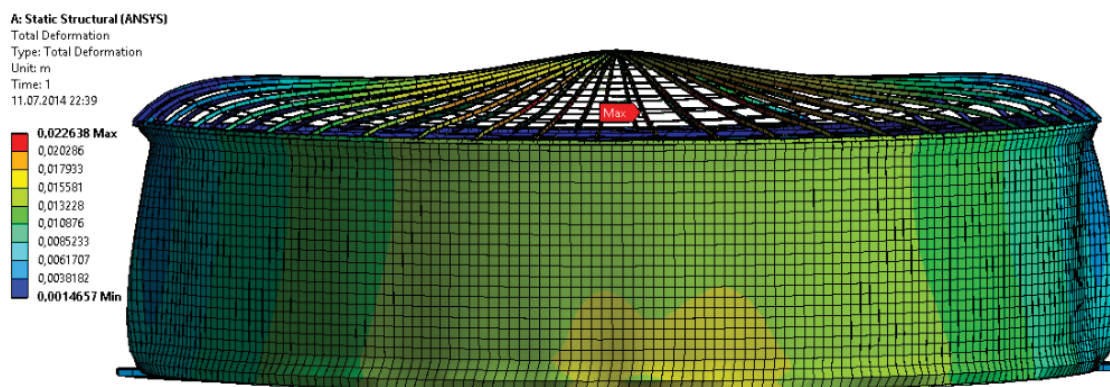


Рис. 3. Прогибы балочной конструкции кровли РВС-20000 при осадке $n=1$

Вывод

1. В программном комплексе ANSYS авторами создана численная модель резервуара РВС-20000, учитывающая максимальное количество элементов металлоконструкций с учетом их геометрии и соединений, влияющих на НДС резервуара при неосесимметричном нагружении, в том числе за пределами упругости стали.

2. Получены зависимости между параметрами НДС и величиной неравномерной осадки и для просадочных зон со значениями $n = 1..6$.

3. Полученные параметры собственной жесткости РВС-20000 позволили разработать методику оценки технического состояния сооружения при развитии неравномерной осадки наружного контура днища.

4. Получены зависимости действующих напряжений в конструкциях РВС от величин « n » и « u », определены области предель-

ных состояний (рис. 1), в соответствии с которыми принимается решение о необходимости ремонта или возможности продолжения эксплуатации резервуара при условии технического обоснования.

5. Выявлены зоны концентрации повышенных напряжений при неравномерных осадках: в стенке над линией «излома» – 235 МПа при $n=2$; в 8 поясе стенки над сварным швом – 195 МПа. Обнаружены значительные прогибы балок кровли – до 25 см при $n=1$. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости введения дополнительных требований к диагностике приведенных узлов в случае выявления неравномерной осадки РВС.

Список литературы

1. РБ Серия 03. Выпуск 69. Руководство по безопасности вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. – М.: ЗАО «НТИЦ исследований проблем промышленной безопасности», 2013. – 240 с.

2. РД-23.020.00-КТН-283-09. Правила ремонта и реконструкции резервуаров для хранения нефти объемом 1000–50000 куб. м.

3. РД-23.020.00-КТН-018-14. Магистральный транспорт нефти и нефтепродуктов. Резервуары стальные вертикальные для хранения нефти и нефтепродуктов объемом 1000–50000 м³. Нормы проектирования.

4. Тарасенко А.А. Напряженно-деформированное состояние крупногабаритных резервуаров при ремонтных работах: дис. ... канд. техн. наук. – Тюмень, 1991. – 254 с.

5. Тарасенко А.А. Разработка научных основ методов ремонта вертикальных стальных резервуаров: дис. ... докт. техн. наук. – Тюмень, 1999. – 299 с.

6. Тарасенко А.А., Николаев Н.В., Хоперский Г.Г., Саяпин М.В. Напряженно-деформированное состояние стенки резервуара при неравномерных осадках основания // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень. – 1997. – №3. – С. 75-79.

7. Тарасенко А.А., Саяпин М.В. Результаты статистической обработки измерений неравномерных осадок наружного контура днища вертикальных стальных резервуаров // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень. – 1999. – №1. – С. 52-56.

8. Тарасенко А.А., Сильницкий П.Ф., Тарасенко Д.А. Противоречия в современной нормативно-технической базе при ремонте резервуаров // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3400-3403.

9. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Тарасенко Д.А. Деформирование верхнего края оболочки при развитии неравномерных осадок резервуара // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-3. – С. 485-489.

10. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Исследование изменения напряженно-деформированного состояния вертикального стального резервуара при развитии неравномерной осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3409-3413.

11. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В. Обоснование необходимости учета истории нагружения конструкции при ремонте фундамента с подъемом резервуара // Безопасность труда в промышленности. – Москва. – 2014. – №5. – С. 60-63.

12. Тарасенко А.А., Чепур П.В., Чирков С.В., Тарасенко Д.А. Модель резервуара в среде ANSYS Workbench 14.5 // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3404-3408.

13. Тиханов Е.А., Тарасенко А.А., Чепур П.В. Оценка экономической эффективности капитального ремонта основания вертикального стального резервуара методом перемещения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-2. – С. 330-334.

14. Хоперский Г.Г., Овчар З.Н., Тарасенко А.А., Николаев Н.В. Определение неравномерной составляющей осадки резервуаров, вызывающей неосесимметричную деформацию // Известия вузов «Нефть и газ». – Тюмень, – 1997. – № 5. – С. 80-85.

15. Чепур П.В., Тарасенко А.А., Тарасенко Д.А. Исследование влияния величины выступа крайки на напряженно-деформированное состояние вертикального стального цилиндрического резервуара при развитии неравномерной

осадки наружного контура днища // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3441-3445.

References

1. RB Series 03. Issue 69. Safety Manual vertical cylindrical steel tanks for oil and petroleum products. – Moscow: JSC “STC Studies industrial safety”. 2013. – 240 p.

2. RD-23.020.00-КТН-283-09. Terms of repair and reconstruction of oil storage tanks 1000-50000 cubic. m.

3. RD-23.020.00-КТН-018-14. Bulk transport of oil and oil products. Vertical steel tanks for oil storage capacity of 1000-50000 m³. Design standards.

4. Tarasenko A.A. Stress-strained state of large-sized tanks during repairs. Candidate technical sciences dissertation. Tyumen, 1991. 254 p.

5. Tarasenko A.A. Razrabotka nauchnyh osnov metodov remonta vertikal'nyh stal'nyh rezervuarov: dis. doct. tehn. nauk. Tyumen, 1999. 299 p.

6. Tarasenko A.A., Nikolaev N.V., Hoperskij G.G., Sajapin M.V. Izvestijavysshihuchebnyhzavedenij.Neft'igaz – Academic news “Oil and gas”, 1997, no.3, pp. 75-79.

7. Tarasenko A.A., Sajapin M.V. Izvestijavysshihuchebnyhzavedenij.Neft'igaz – Academic news “Oil and gas”, 1999, no.1, pp. 52-56.

8. Tarasenko A.A., Sil'nickij P.F., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3400-3403.

9. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2014, no.6 part 3, pp. 485-489.

10. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3409-3413.

11. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V. Bezopasnost' trudavpromyshlennosti, 2014, no.5, pp. 60-63.

12. Tarasenko A.A., Chepur P.V., Chirkov S.V., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3404-3408.

13. Tihanov E.A., Tarasenko A.A., Chepur P.V. Fundamental research, 2014, no.6 part 2, pp. 330-334.

14. Hoperskij G.G., Ovchar Z.N., Tarasenko A.A., Nikolaev N.V. Izvestijavysshihuchebnyhzavedenij.Neft'igaz – Academic news “Oil and gas”, 1997, no.5, pp. 80-85.

15. Chepur P.V., Tarasenko A.A., Tarasenko D.A. Fundamental research, 2013, no.10 part 15, pp. 3441-3445.

Рецензенты:

Захаров Н.С., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «САТМ», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Мерданов Ш.М., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Транспортные и технологические системы», ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 691.512:004.82

ОТХОДЫ ФЛОТАЦИИ ХВОСТОВ МОКРОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ – АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НИЗКООБЖИГОВОГО ВЯЖУЩЕГО АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ

Шаповалов Н.А., Бушуева Н.П., Панова О.А., Мухачева В.Д.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: px_2011@list.ru

В процессе мокрой магнитной сепарации (ММС) железистых кварцитов выделяется магнетитовый концентрат, который может быть направлен на дообогащение методом флотации, и хвосты ММС, сбрасываемые в хвостохранилище. В хвостах содержится значительное количество оксида кремния в виде кварца, 20-37% гематита, некоторое количество слоистых алюмосиликатов и менее 2% пирита. В данной статье представлены результаты исследований фазового состава отходов флотации хвостов мокрой магнитной сепарации Михайловского ГОКа КМА, состояния кристаллической структуры минералов, поведения их при обжиге, а также оценена возможность использования отходов флотации хвостов мокрой магнитной сепарации для получения низкообжигового вяжущего известково-белитового состава. Корректировка состава сырьевой смеси при добавлении отходов флотации хвостов ММС (гидравлический модуль $m = 2,22 - 1,43$) позволяет получить при температурах 1100-1200°C продукт, в составе которого, кроме основных минералов СаО и двухкальциевого силиката, содержатся алюминаты и ферриты кальция. Причем оксиды, содержащиеся в сырьевой смеси, способствуют образованию гидравлически активных форм ортосиликата кальция – α' - и β -2СаО:SiO₂.

Ключевые слова: вяжущее, двухкальциевый силикат, оксид кальция, модификации, полиморфизм, отходы флотации, хвосты мокрой магнитной сепарации, кварц, структура, алюминаты и ферриты кальция, обжиг, активность, фазовый состав.

WASTE OF FLOTATION OF TAILS OF WET MAGNETIC SEPARATION – THE ACTIVE COMPONENT FOR RECEIVING NIZKOOBZHIGOVY KNITTING AUTOCLAVE CURING

Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A., Mukhacheva V.D.

The belgorod the state technological university of V.G. Shukhov, Belgorod, e-mail: px_2011@list.ru

In the course of the wet magnetic separation (WMS) of ferriferous quartzites the magnetitovy concentrate which can be directed on enrichment by a flotation method, and the tails of a MMS dumped in the tailings dam is allocated. Tails contain a significant amount of oxide of silicon in the form of quartz, 20-37% of hematite, a quantity of layered aluminosilicates and less than 2% of pyrites. Results of researches of phase structure of waste of flotation of tails of wet magnetic separation of Mikhaylovsky GOKA KMA, condition of crystal structure of minerals, their behavior are presented in this article when roasting, and also possibility of use of waste of flotation of tails of wet magnetic separation for receiving nizkoobzhigovy knitting limy and belite structure is estimated. Correction of composition of raw mix at addition of waste of flotation of tails of a MMS (the hydraulic module $m = 2,22 - 1,43$) allows to receive at temperatures 1100-1200 °C a product as a part of which SAO except the main minerals and two-calcic silicate contain aluminates and calcium ferrite. And the oxides containing in raw mix, promote education hydraulically active forms ортосиликата calcium – α' - and β -2CaO:SiO₂.

Keywords: knitting, two-calcic silicate, oxide of calcium, modification, polymorphism, flotation waste, tails of wet magnetic separation, quartz, structure, aluminates and calcium ferrite, roasting, activity, phase structure.

При производстве вяжущих материалов строительного назначения широко используют различные техногенные продукты, целесообразность применения которых диктуется основными факторами: необходимостью экономии сырьевых ресурсов, защиты окружающей среды и стремлением достичь высоких технико-экономических показателей, преимущественно за счет снижения топливно-энергетических затрат. Важным поставщиком сырья для производства вяжущих материалов являются горнодобывающие и горно-обогачительные производства. Известны примеры эффективного применения вскрышных пород железорудных бассейнов [6], позволяющих получать вяжущие, характеризующиеся не только высокой активностью, но и

способные твердеть в различных условиях. Сырьевые материалы, используемые для получения вяжущего, определяют последовательность фазовых изменений при термическом воздействии, скорость процессов, режимы термической обработки, энергетические затраты. Поэтому при выборе сырьевых компонентов необходимо их тщательное изучение фазового и химического состава с целью прогнозирования поведения при обжиге и получения продукта заданного фазового состава и требуемых эксплуатационных свойств.

Для изготовления изделий автоклавного твердения используются вяжущие, содержащие известь и двухкальциевый силикат. Известно, гидравлической активностью в естественных условиях твердения облада-

ют β - и α' - $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, но процесс гидратации и образование прочной кристаллической структуры протекает очень медленно. Для ускорения процесса твердения в условиях производства используется повышенная температура и среда насыщенного водяного пара. γ -модификация, устойчивая при температуре ниже 850°C форма двухкальциевого силиката, взаимодействует с водой только в гидротермальных условиях.

Известны составы вяжущих, содержащих CaO и $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, полученных на основе различных отходов [1, 7]. Однако содержание в них ферритов кальция не превышает 3-3,5%. Для снижения температуры синтеза вяжущего и повышения его активности в гидротермальных условиях необходимо вводить в состав сырьевой смеси железосодержащий компонент. Отходы флотации хвостов ММС содержат значительное количество оксидов железа (Fe_2O_3 , FeO) и могут быть использованы в качестве корректирующей добавки при получении низко-обжигового вяжущего автоклавного твердения.

Материалы, методы и исследований

Отходы мокрой магнитной сепарации железистых кварцитов (ММС) Михайловского горно-обогатительного комбината визуально представляют собой техногенный тонкодисперсный песок темно-серого цвета, состоящий из неокатанных частичек кварца (около 60%), слоистых алюмосиликатов, карбонатов, магнетита, гематита и их агрегатов, возможно содер-

жание небольшого количества пирита. Модуль крупности значительно меньше 1, около 80-85 % частичек – меньше 0,074 мм, средневзвешенный диаметр 0,08-0,13 мм. Запасы такого песка в отвалах КМА составляют сотни миллионов тонн, что позволяет рассматривать их в качестве мощной сырьевой базы для промышленности строительных материалов.

Исследования хвостов мокрой магнитной сепарации показало, что их отдельные частички состоят из полиминеральных и мономинеральных агрегатов. Мономинеральные зерна агрегатов состоят преимущественно из кварца остроугольной, несколько вытянутой формы, с ярко выраженным раковистым изломом и шероховатой поверхностью.

Редкие мономинеральные агрегаты магнетита и гематита сложены мелкими идиоморфными зернами, реже находятся в виде сложных полиэдрических сростков, вытянутых по диагонали к полосчатой текстуре, часто встречаются обломки кристаллов магнетита, образовавшегося за счет разрушения порфиробластов. В большинстве случаев встречаются полиминеральные агрегаты, которые состоят из частичек кварца, магнетита, гематита и других минералов.

Результаты исследований

По данным рентгенофазового анализа, выполненного на рентгенофлуоресцентном спектрометре серии ARL 9900 WorkStation с встроенной системой дифракции (рис. 1), в хвостах ММС преимущественно содержится кварц (дифракционные отклонения 4,27; 3,35; 2,28 Å), но присутствуют гематит (d 2,706; 2,52; 2,21 Å), слоистые минералы биотит и хлорит (d 10,048; 3,351; 2,908; 2,5218 Å), пирит (d 2,71; 2,21; 1,63 Å).

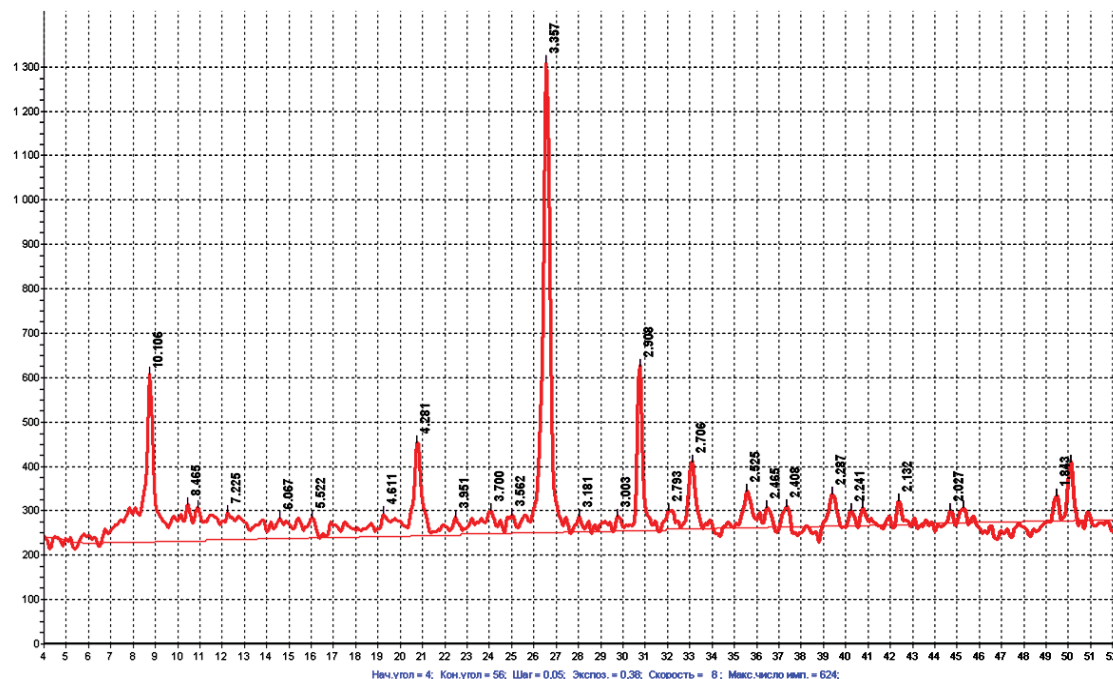


Рис. 1. Рентгенограмма отходов флотации хвостов ММС

Минеральный состав отходов флотации хвостов ММС следующий: кварц до 50%, карбонаты 4-8%, силикаты (биотит, хлорит) 6-10%, гематит 30-35%, магнетит 11-12%, пирит 2-3%. Дифференциально-термический анализ (рис. 2) подтверждает результаты рентгенофазового.

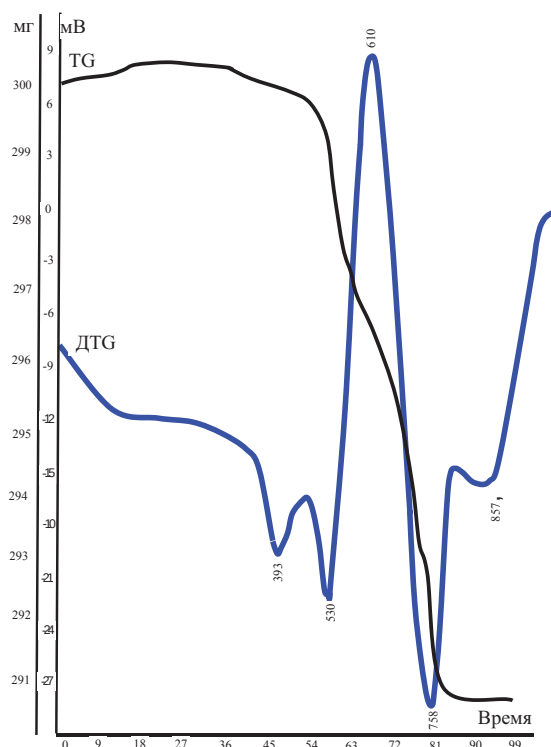


Рис. 2. Дифференциально-термический анализ отходов флотации хвостов ММС

Дифференциально-термическая кривая не имеет четких эндо- и экзотермических эффектов в интервале температур 300-900°C, поэтому на рис. 2 изображены кривые TG и DTG. Анализ этих кривых показывает, при интервале температур 390-420°C происходит окисление железа Fe^{2+} в Fe^{3+} , что подтверждает присутствие некоторого количества в отходах флотации магнетита и пирита. В этом же температурном интервале возможно удаление химически связанной воды из гидрогематита. В интервале температур 530-757°C наблюдается потеря массы на 2,67%, что можно отнести к выделению конституционной воды из биотита и других слоистых алюможелезистых силикатов (хлорита, гидробиотита) [5, 4].

Размытый эндотермический эффект (-) 530-580°C подтверждает присутствие кварца, в этом температурном интервале наблюдается полиморфное превращение β -кварца в α -кварц, которое относится по характеру изменения термодинамических свойств в

точке превращения к фазовым превращениям второго рода. Структурные перестройки при переходе β -кварца в α -кварц связаны с изменением угла связи Si-O-Si от 143,9 до 150°C, они происходят не при конкретной температуре, а в температурном интервале. Присутствие магнетита подтверждает наличие небольших экзотермических эффектов (+) 400, 650°C, при этих температурах наблюдается сначала окисление магнетита до маггемита $\gamma-Fe_2O_3$, а затем его полиморфное превращение в гематит $\alpha-Fe_2O_3$ [4, 2].

Эндотермический эффект (-) 960°C свидетельствует о разрушении кристаллической решетки слоистых алюможелезистых силикатов с образованием оксидов Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , которые в последующем будут активно участвовать в реакциях минералобразования при обжиге с карбонатным компонентом.

В целом рентгеновские исследования и результаты ДТА отходов мокрой магнитной сепарации железистых кварцитов показали, что степень кристалличности кварца ниже кристалличности кварца песков Вольского и Нижне-Ольшанского месторождений, что свидетельствует о более высокой реакционной способности этих генетических типов кварца по сравнению с кремнеземом песков.

Биотит $K_2O \cdot 6(Mg,Fe)O \cdot 2(Al,Fe)_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$ относится к классу слоистых алюмосиликатов, в которых три вершины каждого тетраэдра соединены с соседними, благодаря чему имеет место совершенная спайность. Он образует резко удлинённые лейсты с зазубренными краями, которые в срезе перпендикулярно сланцеватости имеют столбчатые формы. Кристаллы биотита встречаются в виде отдельных чешуек. Размер лейст варьирует в пределах 0,03x0,01 мм до 0,4x0,1 мм. Цвет биотита коричнево-бурый.

Потеря химически связанной воды и разрушение кристаллической структуры биотита может происходить в температурном интервале 900-1050°C [5, 2], что практически совпадает с процессом декарбонизации $CaCO_3$. Это создает предпосылки интенсивного процесса взаимодействия продуктов разложения с образованием минералов, в том числе и двухкальциевого силиката. Присутствие в составе биотита ионов Fe^{2+} может способствовать кристаллохимической стабилизации гидравлически активных модификаций ортосиликата кальция (β - и α' - $2CaO \cdot SiO_2$).

Хлорит – это водный алюмосиликат, содержащий в своем составе ионы Mg^{2+} , Fe^{2+} . Кристаллы хлорита имеют изометричную или слегка удлинённую форму, размер – до 0,1 мм, развиты среди кварца и биотита. В

основной массе встречается микрокристаллический агрегативный бледнозеленый хлорит размером не более 0,005 мм. Среднее его содержание – менее 2-2,5 %.

Гематит имеет пластинчатую структуру коричнево-красного цвета, встречаются также в виде листочков или зернышек. Размер зерен колеблется в пределах 0,01 – 0,2 мм, в среднем – 0,07 мм. Содержание его в хвостах составляет 6 – 10 %.

Для Fe_2O_3 характерен полиморфизм [2]. Это V-ый тип полиморфных превращений, не связанных с изменением структуры, но сопровождается скачкообразным изменением параметров ячейки, объема и других свойств кристалла в точке перехода, структура типа корунда сохраняется.

Пирит – это сульфидсодержащий минерал с химической формулой FeS_2 , содержится в хвостах мокрой магнитной сепарации в количестве не более 1,5 %. По данным химического состава отходов флотации хвостов ММС, содержание SO_3 составляет 0,13 %, что возможно из-за присутствия пирита. Вследствие наличия в исследуемой пробе отходов небольшого количества этого минерала (менее 2 %) методами физико-химического анализа (РФА, ДТА) не удалось его зафиксировать, однако под микроскопом он идентифицирован в виде единичных зерен размером 0,01-0,07 мм. Возможность его присутствия в большем количестве определяет необходимость исследования его поведения при обжиге карбонатно-кремнеземистой смеси, тем более при термической обработке пирит сначала разлагается, а затем окисляется до Fe_2O_3 [8].

Проведенные исследования фазового состава отходов флотации хвостов мокрой магнитной сепарации, состояния кристаллической структуры минералов показывают, что они представляют определенный интерес для их применения в качестве сырьевого компонента низкообжигового вяжущего, используемого для получения силикатных материалов автоклавного твердения.

При обжиге карбонатно-кремнеземистой смеси происходят сложные физико-химические процессы, приводящие к образованию минералов – оксида кальция, силикатов, алюминатов и ферритов.

Стабилизация высокотемпературной модификации α' - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ и метастабильной формы β - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ осуществляется путем введения в их состав посторонних различных ионов. Эффективными стабилизаторами этих кристаллических разновидностей являются соединения Cr_2O_3 , Mn_2O_3 , P_2O_5 , $(\text{Na}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3)$, $(\text{Na}_2\text{O}+\text{Fe}_2\text{O}_3)$, FeO и др. [8]. Некоторые из этих оксидов присутствуют в шлаке ОЭМК или в отходах флотации

хвостов ММС и могут оказать стабилизирующее действие на процесс образования гидравлически активных форм двухкальцевого силиката.

В результате ранее проведенных исследований получено: содержащие в хвостах ММС магнетит, гематит, биотит, а также пирит интенсифицируют процесс декарбонизации, совпадение температур образования оксида кальция и разложения биотита на составляющие оксиды ускоряет процессы массопереноса и взаимодействия частиц в твердой фазе с образованием минералов [9, 10]. Присутствие ионов железа в различном валентном состоянии Fe^{3+} и Fe^{2+} в сырьевой смеси способствует не только образованию ферритов кальция, но и стабилизирует гидравлически активные формы двухкальцевого силиката α' - и β - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$. Образовавшийся феррит кальция $2\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ в вяжущем окажет положительное влияние на свойства изделий на его основе [9-11].

Поскольку исследуемые выше минералы оказывают интенсифицирующее воздействие на процесс разложения карбоната кальция, способствуют образованию силикатов, алюминатов, ферритов, обладающих вяжущими свойствами, смесь мел, шлак, хвосты ММС с гидравлическим модулем $m=1,43$ подвергали дифференциально-термическому анализу, результаты которого представлены на рис. 3.

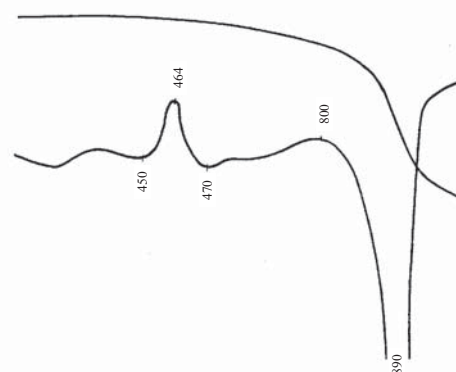


Рис. 3. Термограмма смеси мел, шлак, хвосты ММС

Анализ эндотермических и экзотермических эффектов на термограмме (рис. 3) показывает, минеральные составляющие шлака, хвостов мокрой магнитной сепарации интенсифицируют процесс декарбонизации, которая начинается уже при температуре 800°C и с высокой скоростью протекает при 890°C (эндотермический эффект при 890°C).

Для определения фазового состава продукта обжига ($m=1,43$) был проведен рентгенофазовый анализ, результаты которого

представлены на рис. 4. Данные рентгенофазового анализа полученного вяжущего свидетельствуют о наличии значительного количества $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ и оксида кальция. Отчетливые дифракционные максимумы 2,784; 2,41; 1,70 Å относятся к $\text{CaO}_{\text{своб.}}$, а 2,784; 2,743; 2,17 Å – к α - и β - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$. Это преобладающие фазы продукта обжига.

Определение α' - и β - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ на рентгенограммах осуществимо по соотношению дифракционных максимумов $I_{2,40}/I_{2,86}$. При соотношении меньше 0,95 для продукта обжига идентифицируют наличие в нем некоторого количества α' - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$. В конкретном случае $I_{2,40}/I_{2,86}=0,68-0,75$, что характерно для α' - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$.

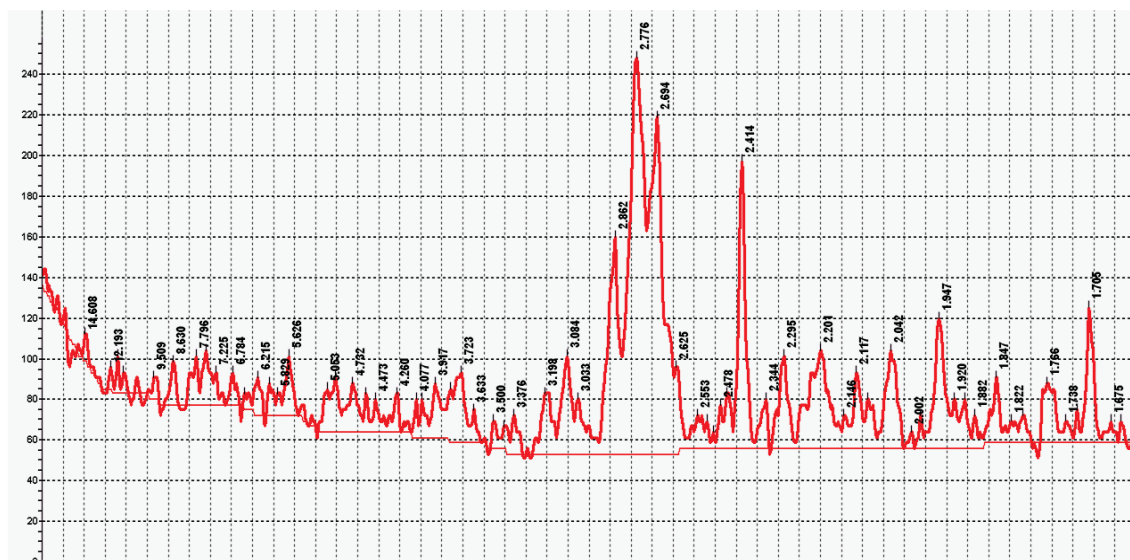


Рис. 4. Рентгенограмма продукта обжига ($m=1,43$, $t_{\text{обж.}}=1100^\circ\text{C}$)

Небольшие пики по высоте 2,98; 2,96; 2,50; 2,702; 2,44; 1,945 Å соответствуют присутствию в небольшом количестве $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $2\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$. Образовавшийся SO_3 в процессе обжига сырьевой смеси и содержащийся в шлаке в количестве 1,4% способствует появлению сульфоалюмината состава $3(\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3)\cdot\text{CaSO}_4$ (d 3,73; 2,66; 2,18 Å), который стабилен до 1200°C [3]. Образование этого соединения, по-видимому, препятствует связыванию CaO и Al_2O_3 в высокоосновной алюминат кальция $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, который обладает высокой скоростью гидратации. Поэтому в основном образуются $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ и $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$, а избыточное количество CaO связывается в силикаты.

Итак, присутствие железосодержащих минерализующих и модифицирующих компонентов в смесях для получения низко-обжигового вяжущего позволяет получить реакционно-способную сырьевую смесь, способствует образованию минералов-силикатов, что обусловлено внедрением ионов R^+ , Al^{3+} , SO_4^{2-} в их структуру, искажением кристаллической решетки и приводящим к образованию более высокотемпературной формы α' -совместно с метастабильной модификацией β - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$.

Следовательно, для получения известково-белитового вяжущего с использованием отходов флотации хвостов ММС необходимо взять сырьевую смесь шлак, белгородский мел, отход, обжигать при температуре 1100, 1200 $^\circ\text{C}$, что позволит получить продукт, в составе которого основные кристаллические фазы – $\text{CaO}_{\text{своб.}}$, α' -, β - $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, а также $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$, $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$, $\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $2\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$.

Список литературы

1. С.с. СССР № 1655946. Bushueva N.P., Vorob'ev Kh.S., Sokolovskiy V.A., Kudayarova N.P. Vyazhushchee dlya izgotovleniya izdeliy avtoklavного tverdeniya // 1991. Byul. № 22.
2. Betekhtin F.G. Kurs mineralogii. Uchebnoe posobie. M.: KDU, 2007. 721 s.
3. Butt YU.M., Timashev V.V. Portlandsementnyy klinker. M.: Izdatelstvo literatury po stroitelstvu, 1967. 303 s.
4. Goncharov U.I., Lesovik V.S., Goncharova M.U., Strokova V.V. Mineralogiya i petrografiya syr'ya dlya proizvodstva stroitelnykh materialov i tekhnicheskoy keramiki. Uchebnoe posobie. Belgorod.: BelGTASM, 2001. S. 85-86.
5. Gorshkov V.S., Timashev V.V., Savelev B.G. Metody fiziko-khimicheskogo analiza vyazhushchikh veshchestv. Uchebnoe posobie. M.: Vysshaya shkola, 1981. S. 209-210.
6. Gridchin A.M., Lesovik G.A., Avilova E.N., Glagolev E.S. Reshenie problemy utilizatsii tekhnogenного syr'ya KMA // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvenного tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. 2009. № 4. S. 7-11.

7. Kudiyarova N.P., Tsypchenko N.V. Vyazhushchee na osnove staleplavilnykh shlakov / N.P. Kudiyarova, N.V. Tsypchenko // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya Stroitelstvo. 2004. № 5. P. 48-50.

8. Silaev B.I., Zaboiev A.F., Ilovayskiy V.I., Khoroshilova L.A. Fazovye prevrascheniya nekotorykh sulfidov pri nagrevanii // Sb. Tr/ Instituta geologii Komi filial AN SSSR. 1977. Vyp. 23. P. 94-98.

9. Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A. Vliyanie zhelezosoderzhashchikh mineralov na protsess obrazovaniya dvukhkaltsievogo silikata / N.A. Shapovalov, N.P. Bushueva, O.A. Panova // «Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike»: materialy XXI mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. (15 maya 2013 g.). Novosibirsk: Izd. «SibAK», 2013. P. 146-152.

10. Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A. Izvestkovo-belitovoe zvyazhushchee na osnove otkhodov GOKov // Fundamentalnye issledovaniya. 2013. № 8. P. 1368-1372.

11. Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A. Low roasting cementitious matter of lime-belite components using flotation waste of residual dumps of wet magnetic separation at the mining and processing complex World Applied Sciences Journal. 25 (12): 1758-1762, 2013.

References

1. C.c. SSSR № 1655946. Bushueva N.P., Vorob'ev Kh.S., Sokolovskiy V.A., Kudiyarova N.P. Vyazhushchee dlya izgotovleniya izdeliy avtoklavnoy tverdeniya // 1991. Byul. № 22.

2. Betekhtin F.G. Kurs mineralogii. Uchebnoe posobie. M.: KDU, 2007. 721 p.

3. Butt YU.M., Timashev V.V. Portlandsementnyy klinker. M.: Izdatelstvo literatury po stroitelstvu, 1967. 303 p.

4. Goncharov U.I., Lesovik V.S., Goncharova M.U., Strokova V.V. Mineralogiya i petrografiya syrya dlya proizvodstva stroitelnykh materialov i tekhnicheskoy keramiki. Uchebnoe posobie. Belgorod.: BelGTASM, 2001. P. 85-86.

5. Gorshkov V.S., Timashev V.V., Savelev B.G. Metody fiziko-khimicheskogo analiza vyazhushchikh veshchestv. Uchebnoe posobie. M.: Vysshaya shkola, 1981. P. 209-210.

6. Gridchin A.M., Lesovik G.A., Avilova E.N., Glagolev E.S. Reshenie problemy utilizatsii tekhnogennogo syrya KMA // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. 2009. № 4. P. 7-11.

7. Kudiyarova N.P., Tsypchenko N.V. Vyazhushchee na osnove staleplavilnykh shlakov / N.P. Kudiyarova, N.V. Tsypchenko // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Seriya Stroitelstvo. 2004. № 5. P. 48-50.

8. Silaev B.I., Zaboiev A.F., Ilovayskiy V.I., Khoroshilova L.A. Fazovye prevrascheniya nekotorykh sulfidov pri nagrevanii // Sb. Tr/ Instituta geologii Komi filial AN SSSR. 1977. Vyp. 23. P. 94-98.

9. Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A. Vliyanie zhelezosoderzhashchikh mineralov na protsess obrazovaniya dvukhkaltsievogo silikata / N.A. Shapovalov, N.P. Bushueva, O.A. Panova // «Tekhnicheskie nauki – ot teorii k praktike»: materialy XXI mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. (15 maya 2013 g.). Novosibirsk: Izd. «SibAK», 2013. P. 146-152.

10. Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A. Izvestkovo-belitovoe zvyazhushchee na osnove otkhodov GOKov // Fundamentalnye issledovaniya. 2013. № 8. P. 1368-1372.

11. Shapovalov N.A., Bushueva N.P., Panova O.A. Low roasting cementitious matter of lime-belite components using flotation waste of residual dumps of wet magnetic separation at the mining and processing complex World Applied Sciences Journal. 25 (12): 1758-1762, 2013.

Рецензенты:

Лесовик В.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительного материаловедения, изделий и конструкций Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, г. Белгород;

Свергузова С.В., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой промышленной экологии Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

ВНЕШНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Виткин А.А.

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,**Институт фундаментального образования (ИнФО), Екатеринбург, e-mail: isit.info@urfu.ru*

Обычное изложение интегрального исчисления функций нескольких переменных в курсах высшей математики для технических университетов, как правило, не использует теорию внешних дифференциальных форм. В данной статье показано, что введение основ этой теории в курс высшей математики весьма желательно. Показаны преимущества этой теории, прежде всего, значительно большие алгоритмические возможности для формальных вычислений по сравнению с нынешним изложением интегрального исчисления. Представляется очень удобным изложение основ этой теории студентам-бакалаврам физико-технических, электро- и теплотехнических специальностей, которые должны использовать интегралы по контуру, интегралы по поверхностям и векторный анализ в своей работе (уравнения Максвелла, термодинамические циклы и т.д.). Тем более важным представляется значение этой теории при введении в преподавание технических университетов элементов дифференциальной геометрии и топологии, более расширенного изложения теории дифференциальных уравнений или теории функций комплексного переменного.

Ключевые слова: интегральное исчисление функций нескольких переменных, внешние формы, внешнее произведение, дифференциальные формы.

EXTERIOR DIFFERENTIAL FORMS IN COURSE OF ANALYSIS FOR ENGINEERS FOR TECHNICAL UNIVERCITIES

Vitkin A.A.

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education
«Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin»
Institute of Fundamental Education, Yekaterinburg, e-mail: isit.info@urfu.ru*

Usual laying out of multivariable integral calculus in courses of analysis for engineers for technical universities, as a rule, doesn't use the theory of exterior differential forms. It is shown here, that the introduction of basis of this theory into the course of analysis for engineers is very desirable. The pluses of this theory are shown, primarily extremely bigger algorithmic possibilities for formal calculating, comparing with present laying out of the the basis of this theory to the students of physical-technical engineering, electrical engineering, and thermal engineering professions seems very convenient. They use line integrals, surface integrals and vector analysis in the work (Maxwell's equations, thermodynamic cycles etc). The importance of this theory at introduction into the teaching at technical universities of elements of differential geometry and topology, more extensive telling of the theory of differential equations or the complex analysis seems all the more important.

Keywords: multivariable integral calculus, exterior forms, exterior product, differential forms.

В настоящее время данная теория не излагается для студентов технических вузов и даже в общем курсе анализа для менее продвинутых университетов. Для студентов тех специальностей, где анализ функций нескольких переменных не используется, это понятно. Но даже сейчас знание интегрального исчисления нескольких переменных необходимо, например, для студентов физико-технических специальностей, радио- и электротехников, где требуется знание уравнений Максвелла и для теплотехников, где необходим расчет контурных интегралов на PV-диаграммах¹. В данной статье будет показано преимущество от введения теории внешних форм при изучении интегрального исчисления нескольких перемен-

ных по сравнению с существующими курсами. Начнем с простейшего примера – попробуем преобразовать интеграл с помощью замены переменных.

Для случая одного переменного существующие методы совершенно понятны. Пусть, например, $x = \sin y$. Тогда $dx = \cos y dy$, а подынтегральное выражение $f(x)dx$ преобразуется совершенно автоматически в $f(\sin y)\cos y dy$.

Это кажется настолько очевидным, что студент так же автоматически может попробовать, например, преобразовать двойной интеграл, выразив его в полярных координатах – $x = \rho \cos \varphi$, $y = \rho \sin \varphi$, тогда будет $dx = \cos \varphi d\rho - \rho \sin \varphi d\varphi$; $dy = \sin \varphi d\rho + \rho \cos \varphi d\varphi$. Имеем формально:

$$dx dy = \cos \varphi \sin \varphi (d\rho)^2 + \\ + (\rho \cos^2 \varphi - \rho \sin^2 \varphi) d\rho d\varphi - \rho^2 \cos \varphi \sin \varphi (d\varphi)^2$$

¹ А также диаграмм в других координатах, например T, S (где T – температура, а S – энтропия).

Остается спросить, что такое, скажем, интеграл от $\cos\varphi\sin\varphi(d\rho)^2$ и... выгнать с экзамена. Понятно, что любой преподаватель знаком со многими подобными примерами.

Теперь, а если студент знает теорию внешних форм? Покажем, как немедленно получается правильная формула.

Здесь, во вводной статье, предполагается, что все нижеследующие понятия уже объяснены, а теоремы доказаны. Все определения и доказательства будут даваться в более подробном учебном курсе². В дальнейшем все криволинейные, поверхностные интегралы заменяются одним видом интеграла – интеграла по гладкому многообразию³ (кусочно-гладкому) от дифференциальной формы.

Интегралы мы будем брать по т.н. внешним или кососимметричным дифференциальным формам. Форма – это линейная (полилинейная) функция от нескольких векторов, а именно

$$A(\dots\xi+\eta\dots)=A(\dots\xi\dots)+A(\dots\eta\dots) \\ \text{и } A(\dots\alpha\xi\dots)=\alpha A(\dots\xi\dots),$$

где ξ и η – произвольные вектора пространства R^m , α – число. Количество векторов-аргументов k называется порядком или степенью формы, а сама форма называется k -формой⁴. Кососимметричность означает, что при перестановке двух аргументов форма меняет знак, то есть

$$A(\dots\xi\dots\eta\dots)=-A(\dots\eta\dots\xi\dots).$$

Ясно, что реально кососимметричность определяется только если степень $k \geq 2$, но по умолчанию считаются кососимметричными форма нулевой степени (просто число) и форма первой степени (линейная функция). Также вводится операция внешнего произведения форм $A \wedge B$, которая для любых кососимметричных форм дает кососимметричное же произведение (почему и возникло название внешней формы). Здесь мы не даем его общего определения, но отметим, что внешнее произведение 1-форм A и B будет 2-формой $(A \wedge B)(x,y)=A(x)B(y)-A(y)B(x)$. Для m -формы A и n -формы B будет верно равенство $A \wedge B = (-1)^{mn} B \wedge A$, самое главное для нас будет то, что для 1-форм A и B из этого следует, что $A \wedge B = -B \wedge A$, откуда $A \wedge A = -A \wedge A = 0$

² Для читателя статьи все нужное содержится в книгах [1]-[5] списка литературы.

³ Особой строгости при введении понятия многообразия (с краем или без) в предполагаемом курсе мы не будем придерживаться, но укажем, что 1-многообразием будет кривая, 2-многообразием – поверхность.

⁴ Нельзя путать степень формы k с размерностью векторного пространства m .

Если в каждой точке пространства R^n или в области D этого пространства задана некоторая k -форма, то она называется дифференциальной формой. В разных точках пространства форма в общем случае может быть различной. Важнейшим примером 1-формы может служить обычный дифференциал функции от нескольких переменных. Доказывается, что любая внешняя дифференциальная k -форма (мы будем рассматривать только внешние формы) представляет собой сумму внешних произведений дифференциалов координат типа $a(x) dx^1 \wedge \dots \wedge dx^k$, причем по вышесказанному $dx^i \wedge dx^i = 0$ ⁵. Здесь мы покажем удобство от введения данного понятия.

Например, в той же задаче о приведении двойного интеграла к новым переменным попробуем перейти к полярным координатам ρ, φ .

Имеем:

$$dx \wedge dy = (\cos\varphi d\rho - \rho \sin\varphi d\varphi) \wedge (\sin\varphi d\rho + \rho \cos\varphi d\varphi) = \cos\varphi \sin\varphi d\rho \wedge d\rho + \cos\varphi \rho \cos\varphi d\rho \wedge d\varphi - \rho \sin\varphi \sin\varphi d\varphi \wedge d\rho - \rho \sin\varphi \rho \cos\varphi d\varphi \wedge d\varphi = \rho \cos^2\varphi d\rho \wedge d\varphi - \rho \sin^2\varphi d\varphi \wedge d\rho = (\text{убирая нулевые формы } d\rho \wedge d\rho \text{ и } d\varphi \wedge d\varphi) = \rho \cos^2\varphi d\rho \wedge d\varphi + \rho \sin^2\varphi d\rho \wedge d\varphi = (\text{пользуемся антисимметричностью } d\varphi \wedge d\rho = -d\rho \wedge d\varphi) = \rho d\rho \wedge d\varphi$$

Остается выразить $f(x,y)$ через ρ и φ и автоматически сразу получить формулу преобразования двойного интеграла к полярным координатам – якобиан перехода получился «сам» (сейчас студент должен помнить то, что при переходе к новым координатам внутри интеграла появляется якобиан, да и как вычислять определители студенты могут забыть):

$$\iint_C f(x,y) dx \wedge dy = \iint_{C_1} f(x(\rho,\varphi), y(\rho,\varphi)) \rho d\rho \wedge d\varphi$$

Здесь мы не даем явное определение интеграла по форме $f(x,y) dx \wedge dy$, но укажем, что он является просто обычным двойным интегралом от функции f на области C изменений переменных x,y , аналогично интеграл справа является двойным интегралом на области изменений переменных ρ и φ .

Введем операцию взятия дифференциала (или внешнего дифференциала) формы,

⁵ У нас дифференциал координаты dx^i (i – здесь индекс, а не показатель степени!) – это функция, сопоставляющая вектору его i -ю координату. Очевидно, что это форма первой степени.

которая будет переводить дифференциальную k -форму в форму степени $k+1$.

Для формы $\omega(x)=f(x)$ нулевой степени (функции в пространстве R^m) дифференциал формы является просто дифференциалом функции f , а именно:

$$df=f'_{x1} dx^1+\dots+f'_{xm} dx^m.$$

Для внешней формы-одночлена k -й степени

$$\omega(x) = a(x)dx^{i1} \wedge dx^{i2} \dots dx^{ik}$$

(x точка в R^n) ее дифференциалом будет:

$$d\omega(x) = da(x) \wedge dx^{i1} \wedge dx^{i2} \dots dx^{ik}$$

где $da(x)$ – обычный дифференциал функции. От суммы таких форм-одночленов (любая форма, как мы упоминали, представляется в виде суммы таких форм) дифференциал берется по линейности. Ясно, что дифференцирование переводит кососимметричные формы в кососимметричные (в силу свойства внешнего произведения) и повышает степень формы на единицу.

Одно из важнейших свойств дифференциала: $d(d\omega)=0$ для любой формы⁶ ω .

Теперь приведем несколько примеров, показывающих простоту использования теории внешних форм. Вспомним, например, формулу Грина, связывающую криволинейный интеграл с двойным:

$$\int_{\partial C} F_x dx + F_y dy = \iint_C \left(\frac{\partial F_y}{\partial x} - \frac{\partial F_x}{\partial y} \right) dx dy$$

(В данном случае мы не ставим при левом интеграле кружок, означающий замкнутый контур, а границу многообразия C запишем как ∂C по причинам, которые объясняются в более подробном курсе, хотя прямо сейчас укажем, что граница от границы $\partial\partial C=0$, что тесно связано с равенством $ddA=0$).

Обычную формулу Грина трудно запомнить (почему, например, стоит знак минуса или почему под скобкой берется частная производная по x от F_y), а, не зная или забыв вывод, трудно вспомнить саму формулу. Знание теории внешних форм резко упрощает дело. Мы имеем т.н. общую формулу Стокса (Стокса-Пуанкаре)⁷:

⁶ Формы, дифференциал которых равен нулю, называются замкнутыми, формы, являющиеся дифференциалом других форм, – точными. Согласно вышесказанному, все точные формы замкнуты, но, как правило, не наоборот.

⁷ Доказательство этой формулы представляет собой самую сложную часть теории, но обратим внимание читателя на предельную простоту самой этой формулы!

$$\int_{\partial C} F = \int_C dF$$

где ∂C – граница многообразия C , F – дифференциальная форма, а dF – ее дифференциал. В данном случае мы не указываем кратность интегралов, надо только отметить, что она, как и размерность области интегрирования, на единицу меньше для левого интеграла.

Теперь перейдем к доказательству формулы Грина. Найдём дифференциал $F_x dx + F_y dy$:

$$\begin{aligned} d(F_x dx) &= \left(\frac{\partial F_x}{\partial x} dx + \frac{\partial F_x}{\partial y} dy \right) \wedge dx = \\ &= \frac{\partial F_x}{\partial x} dx \wedge dx + \frac{\partial F_x}{\partial y} dy \wedge dx = \\ &= \frac{\partial F_x}{\partial y} dy \wedge dx = - \frac{\partial F_x}{\partial y} dx \wedge dy \end{aligned}$$

Аналогично $d(F_y dy)$ равна $(\partial F_y / \partial x) dx \wedge dy$ и окончательно сама формула Грина:

$$\int_{\partial C} F_x dx + F_y dy = \iint_C \left(\frac{\partial F_y}{\partial x} - \frac{\partial F_x}{\partial y} \right) dx dy$$

(вспоминая, что интеграл по 2-форме $f(x,y) dx \wedge dy$ является просто обычным двойным интегралом).

Аналогичный пример для формулы Гаусса-Остроградского:

Имеем, пользуясь кососимметричностью внешнего произведения, в частности, равенством нулю внешнего произведения одинаковых форм:

$$\begin{aligned} d(F_x dy \wedge dz) &= \left(\frac{\partial F_x}{\partial x} dx + \frac{\partial F_x}{\partial y} dy + \right. \\ &\left. + \frac{\partial F_x}{\partial z} dz \right) \wedge dy \wedge dz = \frac{\partial F_x}{\partial x} dx \wedge dy \wedge dz \end{aligned}$$

Аналогично

$$d(F_y dz \wedge dx) = \frac{\partial F_y}{\partial y} dy \wedge dx \wedge dz$$

$$d(F_z dx \wedge dy) = \frac{\partial F_z}{\partial z} dz \wedge dx \wedge dy$$

Наконец, сама формула:

$$\begin{aligned} \iint_{\partial C} F_x dy \wedge dz + F_y dz \wedge dx + F_z dx \wedge dy = \\ = \iiint_C \left(\frac{\partial F_x}{\partial x} + \frac{\partial F_y}{\partial y} + \frac{\partial F_z}{\partial z} \right) dx \wedge dy \wedge dz \end{aligned}$$

(интеграл по форме $F dx \wedge dy$ на поверхности ∂C – это то, что в обычных курсах называет-

ся интегралом второго рода, а в правой части интеграл по форме $Fdx^1 \wedge dx^2 \wedge dx^3$ будет обычным тройным интегралом, то у нас есть наша искомая формула).

Аналогично выводится и обычная (необобщенная) формула Стокса.

С помощью дифференциальных форм очень легко выражаются понятия векторного анализа, необходимого студентам изучающих электродинамику, гидро- или аэродинамику.

Введем 4 следующие формы на обычном (трехмерном) пространстве – функции от 0, 1, 2 и 3 векторов:

0-форма $\omega^0_f = f(x)$ (обычная функция на трехмерном пространстве)

1-форма $\omega^1_F = (F, \xi)$ – обычное скалярное произведение векторов

2-форма $\omega^2_V(\xi_1, \xi_2) = (V, [\xi_1, \xi_2]) = (V, \xi_1 \wedge \xi_2)$ – смешанное произведение векторов V, ξ_1 и ξ_2

3-форма $\omega^3_\rho(\xi_1, \xi_2, \xi_3) = \rho(x)(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$ – функция ρ , умноженная на смешанное произведение (ξ_1, ξ_2, ξ_3)

Нетрудно видеть, что любая кососимметричная 0-, 1-, 2-, или 3-форма представляется однозначно в виде указанных форм с некоторыми f, F, V или ρ ⁸.

Теперь основные операторы векторного анализа grad , rot и div определяются следующим образом (вспоминая, что дифференцирование повышает степень формы на 1).

Градиент f – это такой вектор $\text{grad } f$, что

$$d\omega^0_f(\xi) = df(x)(\xi) = \omega^1_{\text{grad } f}(\xi)$$

Ротор F – это такой вектор $\text{rot } F$, что

$$d\omega^1_F(\xi_1, \xi_2) = \omega^2_{\text{rot } F}(\xi_1, \xi_2) = (\text{rot } F, \xi_1 \wedge \xi_2)$$

Дивергенция V – это такой скаляр $\text{div } V$ что

$$d\omega^2_V(\xi_1, \xi_2, \xi_3) = \omega^3_{\text{div } V}(\xi_1, \xi_2, \xi_3) = \text{div } V * (\xi_1, \xi_2, \xi_3)$$

Отсюда, например, следует, что $\text{rot grad } f = 0$

В самом деле, $\omega^2_{\text{rot grad } f} = d\omega^1_{\text{grad } f} = dd\omega^0_f = 0$, то есть равенство $\text{rot grad } f = 0$ является необходимым (не достаточным!) чтобы F выражался как $\text{grad } f$. Если F выражается через градиент, то в электродинамике такое поле называется потенциальным.

Также легко доказать, что $\text{div rot } F = 0$

В самом деле, $\omega^3_{\text{div rot } F} = d\omega^2_{\text{rot } F} = dd\omega^1_F = 0$, то есть равенство $\text{div rot } F = 0$ является необходимым (не достаточным!) чтобы A выражался как $\text{rot } F$. Если $\text{div } A = 0$, то в электродинамике такое поле называется соленоидальным.

Теперь рассмотрим, например, самое сложное выражение – ротора F . Форма $\omega^1_F(\xi)$ определяется как $(F, \xi) = F^1 \xi^1 + F^2 \xi^2 + F^3 \xi^3$, то есть она равна $F^1 dx^1 + F^2 dx^2 + F^3 dx^3$.

Тогда

$$d\omega^1_F = \left(\frac{\partial F^3}{\partial x^2} - \frac{\partial F^2}{\partial x^3} \right) dx^2 \wedge dx^3 + \left(\frac{\partial F^1}{\partial x^3} - \frac{\partial F^3}{\partial x^1} \right) dx^3 \wedge dx^1 + \left(\frac{\partial F^2}{\partial x^1} - \frac{\partial F^1}{\partial x^2} \right) dx^1 \wedge dx^2$$

На векторах $\xi_1 = (\xi_1^1, \xi_1^2, \xi_1^3)$ и $\xi_2 = (\xi_2^1, \xi_2^2, \xi_2^3)$ форма $d\omega^1$ будет равна значению смешанного произведения 3 векторов, а именно вектора-ротора:

$$\text{rot } F = \left(\frac{\partial F^3}{\partial x^2} - \frac{\partial F^2}{\partial x^3} \right) e_1 + \left(\frac{\partial F^1}{\partial x^3} - \frac{\partial F^3}{\partial x^1} \right) e_2 + \left(\frac{\partial F^2}{\partial x^1} - \frac{\partial F^1}{\partial x^2} \right) e_3$$

и наших ξ_1 и ξ_2 .

В заключение заметим, что теория внешних форм не упрощает, хотя и не усложняет, изложение анализа от нескольких переменных. Почему же мы считаем внедрение ее в преподавание в технических вузах определенно полезным, а в некоторых случаях даже совершенно необходимым? Укажем следующие преимущества:

- Значительно большие, чем при обычном изложении, алгоритмические возможности теории внешних форм для формальных вычислений, которые увеличивают безошибочность выкладок и удобны для запоминания студентами, как было показано выше.

- Связанные с этим открывающиеся возможности автоматизации вычисления в САПР с помощью программ наподобие Mathcad.

- Многие необходимые (например, в термодинамике) понятия, которые сейчас с трудом понимаются студентами, такие как полные дифференциалы, становятся весьма понятными – полный дифференциал является точной формой.

- При требовании развития курса высшей математики с включением в него элементов дифференциальной геометрии, топологии, теории функций комплексного переменного, более подробного изложения теории дифференциальных уравнений, теория внешних форм может стать вообще необходимой. Это будет, например, в случае более подробного изложения теоретической механики, механики сплошных сред или даже чисто прикладных, но более продвинутых, чем обычно, технических дисциплин, в которых бы вводились многомерные пространства с размерностью более 3.

⁸ Для 2- и 3-форм только в обычном трехмерном пространстве.

Поэтому можно считать, что если студенту вообще необходимо для конкретных технических дисциплин знание интегрального исчисления нескольких переменных, то ему было бы полезно знать теорию внешних форм, причем учитывая учебные программы для физико-технических, электро- и теплотехнических факультетов уже на первых курсах бакалавриата.

Список литературы

1. Ефимов Н.В. Введение в теорию внешних форм. – М.: Изд-во Наука, 1977.
2. Зорич В.А. Математический анализ. ч. I. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Изд-во МЦНМО, 1998.
3. Зорич В.А. Математический анализ. ч. II. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Изд-во МЦНМО, 1998.
4. Мищенко А.С. Фоменко А.Т. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии. – 2-е. изд. – М.: Физматлит, 2009.
5. Спивак М. Математический анализ на многообразиях. – 2-е. изд. – СПб.; М.; Краснодар: Изд-во Лань, 2005

References

1. Yefimov N. V, Vvedeniye v teoriyu vneshnikh form. [Introduction in the Theory of External Forms] Moscow: Nauka ed. 1977
2. Zorich V.A. Matematicheskiy analiz part I [Mathematical Analysis: v. I]. Moscow: MTZNMО ed. 1998
3. Zorich V.A. Matematicheskiy analiz part II [Mathematical Analysis: v. II]. Moscow: MTZNMО ed. 1998
4. Mischenko A. S. Fomenko A. T. Kratkiy kurs differentsialnoy geometrii i topologii. Moscow: Fizmatlit ed. 2009 [Fomenko A. T., Mischenko A. S. A Short Course of Differential Geometry and Topology. Cambridge: Cambridge Scientific Publishers, ed. 2009.]
5. Spivak M. Calculus on manifolds. NY, Amsterdam: W.A.Benjamin ed. 1965

Рецензенты:

Долинер Л.И., д.п.н., профессор, профессор кафедры ИСиТ, УРФУ, ИнФО, г. Екатеринбург;

Матвеева Т.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой ИСиТ, УРФУ, ИнФО, г. Екатеринбург.
Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 631.4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ПОЧВАХ

Безуглова О.С., Горбов С.Н., Карпушова А.В., Тагивердиев С.С.

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: lola314@mail.ru

Выполнен сравнительный анализ методик определения содержания гумуса в почве косвенным методом Тюрина в модификации Симакова и методом высокотемпературного каталитического сжигания на анализаторе общего органического углерода TOC-L CPN Shimadzu. Показано, что определение содержания гумуса по методу Тюрина дает несколько заниженные показатели по сравнению с данными, полученными методом прямого сжигания на анализаторе, что, вероятно, обусловлено спецификой и недостатками самого метода, так как нет уверенности в полноте окисления исследуемого материала. Инструментальный метод высокотемпературного каталитического сжигания проявил себя как более точный, пригодный для целей научных исследований и в производстве. Он также позволяет получить репрезентативные результаты, так как основан на прямом учете двуокси углерода, образующейся при сжигании органического вещества почв.

Ключевые слова: гумус, органический углерод почв, метод Тюрина, метод каталитического сжигания, анализатор общего органического углерода TOC-L CPN Shimadzu

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF METHODS FOR DETERMINATION OF ORGANIC CARBON IN SOILS

Bezuglova O.S., Gorbov S.N., Karpushova A.V., Tagiverdiev S.S.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: lola314@mail.ru

A comparative analysis of the two methods of determining the total humus content in the soil was carried out: an indirect Tyurin's method by modification of Simakov and a method of high-temperature catalytic combustion on the analyzer of total organic carbon (TOC-L CPN Shimadzu). It is shown that the definition of the total soil humus content according by Tyurin's method gives somewhat underestimated data compared with the data obtained by the method of high-temperature catalytic combustion. This fact probably caused by specificity and imperfection of method itself, as there is no confidence in the fullness of oxidation of the material under investigation. The instrumental method of high-temperature catalytic combustion showed himself as a more exact and suitable for the purposes of scientific research and in production. It also allows to get a representative and reproducible results, because of this method is based on the direct determination of carbon dioxide resulting from the combustion of organic matter in the soil.

Keywords: humus, soil organic carbon, Tyurin's method, method of high-temperature catalytic combustion, total organic carbon analyzer TOC-L CPN Shimadzu

В настоящее время проблема сохранения гумуса приобретает все большую практическую значимость, поскольку в глобальном масштабе происходят его потери (до 1 т/га в год и более), качественные и структурно-функциональные изменения, влекущие за собой снижение плодородия почв. Примером могут служить черноземы, которые за последнее столетие потеряли одну треть своих гумусовых запасов в результате интенсивного использования без должной заботы о поддержании их гумусового состояния. Значительные потери гумуса имеют место как по причине эрозии почв и антропогенном опустынивании территорий сельхозугодий, так и в результате отчуждения огромных площадей под воздействием прогрессирующих процессов урбанизации. При этом наряду со снижением общей доли органического вещества происходит изменение и состава гумуса, что может влиять на результаты определения его содержания, так как классический метод Тюрина основан на определении окисляемости гумуса, а она в свою очередь может меняться в зависимо-

сти от самой природы естественных или антропогенно-привнесенных соединений.

По сравнению с природными ландшафтами в антропогенных городских условиях изменяется и качественный состав органического вещества почв (Прокофьева и др., 2013). Анализ результатов группового и фракционного состава гумуса почв лесной зоны позволяет отметить преобладание гуминовых кислот в ряде поверхностных слоев и горизонтов (Сгк:Сфк 1,0–1,7), в то время как для естественных дерново-подзолистых ненарушенных и разной степени нарушенности почв характерно уменьшение этого отношения с глубиной: Сгк:Сфк в нижних горизонтах, как правило, составляет 0,6–0,9 (Строганова, Агаркова, Мякова, 1997).

В изменяющихся условиях формирования и функционирования почвенного покрова в зоне влияния крупного города в лесной зоне урбаноземы приближаются к кальций-гумусовым почвам по таким показателям, как высокое содержание Сорг., величине отношения Сгк:Сфк >1,0, низкие количества свободных ГК и ФК, преобладание

фракций, связанных с Са, низкие величины негидролизующего остатка (Строганова, Агаркова, Мягкова, 1997).

Ранее проведенные исследования (Безуглова и др., 2014) показывают, что урбоземы (урбостратоземы) степной зоны также имеют низкие величины негидролизующего остатка (20–40% от общего содержания углерода), характеризующего прочность закрепления гумусовых веществ с минеральной частью почвы, в большинстве случаев снижающиеся с глубиной.

Анализ фракционного состава городских почв степной зоны показывает, что в них практически отсутствуют лабильные фракции: как ГК-1, так и, в особенности, ФК-1. Обусловлено это прекращением поступления извне свежего органического вещества, в то же время продолжающиеся процессы минерализации и трансформации гумуса приводят к тому, что эти фракции или переходят в более стабильные формы, скорее всего ГК-2, или минерализуются.

Вообще резкое снижение содержания нерастворимого остатка – это существенный и отличительный признак погребенных и запечатанных почв. К аналогичным выводам пришла М.И. Дергачева (1984) при изучении ископаемых плейстоценовых почв Западной Сибири.

На наш взгляд (Горбов, Безуглова, 2014), при анализе погребенных почвенных горизонтов мы имеем дело с истинными гуминами – гумусовыми кислотами, наиболее прочно связанными с минеральной частью почвы. В отличие от естественных почв, здесь отсутствуют неполно гумифицированные растительные остатки, как правило, превышающие в первых содержание гуминов. Поэтому гумин, определяемый в ходе анализа группового состава гумуса, не идентичен по своим свойствам в естественных и погребенных почвах.

При этом тип гумуса погребенных и запечатанных почв существенно не меняется, оставаясь фульватно-гуматным, в редком случае – гуматным. Это объясняет тот факт, что при очень значительном сокращении общего содержания органического вещества с «момента» погребения или запечатывания до настоящего времени, групповой состав гумуса остается практически постоянным. Как указывают М.И. Дергачева, Зыкова (1988), в ископаемых почвах система гумусовых веществ может поддерживать свой состав за счет «внутренних ресурсов»: именно таким образом гумус может сохранять столь длительное время соотношение отдельных групп гумусовых веществ на уровне, присущем ему в период равновесного функционирования почв.

Однако количественный учет такого органического вещества, основанный на косвенном методе по окисляемости гумуса бихроматом калия, может приводить к получению ошибок, как в сторону завышения истинного содержания гумуса, так и в сторону занижения. Именно поэтому возникает необходимость поиска альтернативных способов определения содержания $C_{орг}$ в почвах, испытывающих на себе чрезмерную антропогенную нагрузку (Schmidt M.W.I. et al., 1999, Koegel-Knabner I., 2000).

Материалы и методы

Нами было проведено определение органического углерода двумя принципиально различными методами: косвенным методом Тюрина в модификации Симакова и методом высокотемпературного каталитического сжигания на анализаторе общего органического углерода TOC-L CPN Shimadzu. Первый основан на окислении органического вещества раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте и последующем определении избытка окислителя методом титрования солью Мора. На TOC-L анализаторе органический углерод (TOC) определяется как разность между общим суммарным (TC) и неорганическим (IC) углеродом (Руководство..., 2004).

Объектом исследования служили естественные и антропогенно-преобразованные почвы населенных пунктов Ростовской агломерации, их краткая характеристика дана ниже.

Разрез № 1205. Аксайский район, поселок Янтарный, чернозем обыкновенный карбонатный мощный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Глубина разреза 130 см, окраска темно-серая в верхней части профиля и неоднородная по окраске, буровато-серая с белесым оттенком в нижних горизонтах. Гранулометрический состав: тяжелый суглинок.

Разрез № 1301. Аксайский район, ст. Старочеркасская: урбостратозем черноземный на погребенной лугово-черноземной тяжелосуглинистой почве. Глубина разреза 160 см, почва темно-серая с бурым отливом, переходы между горизонтами не заметные по цвету. По всему профилю ГМС тяжелосуглинистый.

Разрез № 1302. Ростов-на-Дону, центр города: урбостратозем экранированный мощный. Глубина разреза 176 сантиметров. Почва по окраске от бурой до желтой с серыми вкраплениями. Во всех горизонтах ГМС среднесуглинистый, в горизонте «урбик» UR2 – супесчаный.

Разрез № 1303. Ростов-на-Дону, микрорайон Западный: урбостратозем мощный. Глубина разреза 200 см. Почвенные горизонты «урбик» UR неоднородные по окраске: серовато-бурые с желтыми пятнами. ГМС суглинистый.

Разрез № 1304. Ростов-на-Дону, микрорайон Западный: урбостратозем на погребенном черноземе. Глубина почвенного разреза 135 см. горизонты не равномерно окрашены. Верхний и нижний горизонты темно-серые, а срединные горизонты – неоднородные по окраске, буровато-серые. ГМС в верхних горизонтах суглинистый, а в нижележащих – среднесуглинистый. Горизонт «урбик» UR2 – щебнистый.

Разрез № 1305. Ростов-на-Дону, парк Авиаторов: чернозем обыкновенный карбонатный среднесуглинистый. Глубина закладки разреза 65 сантиметров. Верх-

ние горизонты по цвету темно серые, а нижележащие – бурые. ГМС меняется сверху вниз от среднего суглинка к тяжелому.

Разрез № 1306. Ростов-на-Дону, парк Авиаторов: чернозем обыкновенный карбонатный мощный среднесуглинистый. Глубина разреза 130 сантиметров. Цвет в верхних слоях разреза темно-серый и постепенно переходит в неоднородный, темно-бурый с

темно-палевыми включениями. Гранулометрический состав среднесуглинистый.

Результаты и обсуждение

Результаты, представленные в таблице, свидетельствуют, что содержание общего количества углерода гумуса, найденное разными методами, весьма близкое.

Содержание гумуса в почвах Ростовской агломерации

Горизонт	C _{1орг} [*] (на ТОС-анализаторе)	C _{2орг} [*] (метод Тюрина)	Фактическая ошибка	Допустимая ошибка по методу Тюрина	Поправка (C1/C2)
Разрез № 1301, Убостратозем черноземный мощный на погребенной лугово-черноземной почве					
RAT1 0-10	2,00	1,94	+ 0,06	0,19	1,03
RAT2 10-35	1,84	1,83	+0,01	0,18	1,01
RAT3 35-60	1,16	1,13	+0,03	0,11	1,03
RAT4 60-95	1,22	1,19	+0,03	0,12	1,03
A погр. 95-140	0,92	1,24	-0,32	0,12	0,74
B1 140-160	0,51	0,49	+0,02	0,05	1,04
Разрез № 1302, Урбостратозем экранированный мощный					
UR1 45-95	1,08	1,03	+0,05	0,10	1,05
UR2 95-105	0,11	0,24	-0,13	0,02	0,46
UR3 105-135	1,99	1,54	+0,45	0,15	1,29
UR4 165-176	0,64	0,58	+0,06	0,06	1,10
C 176-дно	0,19	0,19	0	0,02	1,00
Разрез № 1303, Урбостратозем мощный					
UR1 0-45	0,91	0,77	+0,14	0,06	1,18
UR2 45-70	1,46	1,31	+0,15	0,13	1,11
UR3 70-103	1,25	1,42	-0,17	0,14	0,88
BC 103-130	0,54	0,38	+0,16	0,04	1,42
Cca 130-200	0,32	0,29	+0,03	0,03	1,10
Разрез № 1304, Урбостратозем мощный на погребенном черноземе					
URd 0-21	2,41	2,62	-0,21	0,26	0,92
UR1 21-43	0,86	0,96	-0,1	0,10	0,90
UR2 43-72	1,06	1,08	-0,02	0,11	0,98
UR3 72-110	1,15	0,97	+0,18	0,10	1,19
A1погр 110-135	1,34	1,25	+0,09	0,13	1,07
Разрез № 1306, Чернозем обыкновенный карбонатный мощный					
Ad 0-8	4,18	4,05	+0,13	0,41	1,03
A 8-20	2,00	1,82	+0,18	0,18	1,10
A 20-45	1,7	1,6	+0,1	0,16	1,06
B1 45-60	1,56	1,54	+0,02	0,15	1,01
B2 60-85	1,35	1,37	-0,02	0,14	0,99
BC 85-110	0,60	0,51	+0,09	0,05	1,18
Cca 110-130	0,54	0,51	+0,03	0,05	1,06

Данные по органическому углероду из горизонтов почв естественного сложения (погребенная лугово-черноземная почва, разрез 1301, и чернозем мощный, разрез 1306) фактически полностью совпадают – значения отличаются друг от друга на величину, не превышающую ошибку определения $C_{\text{орг}}$ методом Тюрина. Необходимо отметить, что определение содержания гумуса по методу Тюрина дает несколько заниженные показатели по сравнению с данными, полученными методом прямого сжигания на анализаторе, что, вероятно, обусловлено спецификой и недостатками самого метода, так как нет уверенности в полноте окисления исследуемого материала. Возможные ошибки сопряжены и с особенностями аналитического процесса. К примеру, на начальном этапе добавления хромовой смеси (раствор двуххромовокислого калия в серной кислоте) на точность ее дозирования оказывает влияние скорость истечения из бюретки, кроме того, не поддается унификации и операция кипячения пробы, так как интенсивность нагрева зависит от вида используемого нагревательного прибора. Погрешности могут возникать при титровании пробы, где все зависит от опыта аналитика.

Занижение результатов, возможно, скрыто в специфике и особенностях косвенного определения количества углерода по его окисляемости: если окисляемость гумуса, определяемая структурой молекул гумусовых кислот, по каким-либо причинам снижается, то и результат определения гумуса оказывается заниженным.

Инструментальный метод определения органического углерода на анализаторе TOC-L CPN Shimadzu не имеет большей части изложенных недостатков, что сопряжено с непосредственным определением отдельно общих (валовых) и неорганических форм углерода, представленных в почве. Принцип определения общего углерода (ТС) основан на прямом сжигании пробы в специализированной трубке сжигания ТС, заполненной катализатором окисления, и нагретой до 680 °С. В процессе окисления пробы весь углерод превращается в углекислый газ. В дальнейшем продукты сжигания проходят очистку от хлоридов и других галогенов, после чего в кювете бездисперсионного инфракрасного детектора (NDIR) происходит определение двуокиси углерода. На выходе имеет место быть суммарное содержание органических (ТОС) и неорганических (IC) форм углерода. Метод определения неорганического углерода (IC) основан на измерении двуокиси углерода, выделяющейся в газовую фазу при реакции кислоты с карбонатами и гидрокарбонатами,

и сравним с методом Шейблера с той разницей, что общий объем газообразной двуокиси углерода измеряется тем же NDIR-детектором. Таким образом, соотношение между указанными формами углерода можно выразить уравнением органический углерод ТОС = Общий углерод (ТС) – неорганический углерод (IC).

Как следует из данных таблицы, по этому методу получены более высокие результаты. Учитывая принцип метода, на наш взгляд, они в большей степени соответствуют реальному содержанию гумуса в исследованных образцах.

В настоящей работе особый интерес вызвали результаты по разрезам, заложенным на урбостратоземах (урбаноземах) и запечатанных урбостратоземах (экраноземах). В ряде горизонтов урбик количество углерода, учтенное методом высокотемпературного каталитического сжигания, оказалось ниже, чем при определении классическим методом Тюрина. Ранее проведенные исследования (Горбов, Безуглова, 2013, 2014) свидетельствуют, что в антропогенно-преобразованных горизонтах гумус принципиально отличается по своему качественному составу. Есть вероятность, что окисляемость этих форм гумуса в горизонте урбик выше, чем в естественных почвенных горизонтах. Это позволяет предположить наличие в его структурах повышенного количества новообразованных компонентов алифатической природы.

Выполненный сравнительный анализ методик учета содержания гумуса в почве позволяет рекомендовать инструментальный метод высокотемпературного каталитического сжигания на анализаторе общего органического углерода TOC-L CPN Shimadzu, как более точный и высоко воспроизводимый. Этот метод более удобен как для проведения анализов для целей научных исследований, так и в производстве, он также позволяет получить репрезентативные результаты, так как основан на прямом учете двуокиси углерода, образующейся при сжигании органического вещества почв.

Работа выполнена при поддержке проекта № 213.01-2014/007 ВГ, реализуемого в рамках базовой части внутреннего гранта ЮФУ, а также при государственной поддержке ведущей научной школы Российской Федерации (НШ-2449.2014.4) с использованием оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» Южного федерального университета.

Список литературы

1. Безуглова О.С., Горбов С.Н., Морозов И.В., Невдомская Д.Г. Урбопочвоведение. – Ростов-на-Дону, 2012. – С. 196–200.

2. Горбов С.Н., Безуглова О.С. Элементный состав гуминовых кислот почв урбанизированных территорий (на примере Ростова-на-Дону) // Почвоведение. – 2013. – № 11. – С. 1316–1324.
3. Горбов С.Н., Безуглова О.С. Специфика органического вещества почв Ростова-на-Дону // Почвоведение. – 2014. – № 8. – С. 1–11.
4. Дергачева М.И. Органическое вещество почв: статика и динамика (на примере Западной Сибири). – Новосибирск, 1984. – 152 с.
5. Дергачева М.И., Зыкина В.С. Органическое вещество ископаемых почв. – Новосибирск: Наука. Сиб.отд., 1988. – 128 с.
6. Прокофьева Т.В., Розанова М.С., Попутников В.О. Некоторые особенности органического вещества почв на территориях парков и прилегающих жилых кварталов Москвы // Почвоведение. – 2013. – №3. – С. 302–314.
7. Руководство по современным биохимическим методам исследования водных экосистем, перспективных для промысла и марикультуры / под ред. в.н.с. ВНИРО А.И. Агатовой. – М.: Изд-во ВНИРО, 2004. – 123 с.
8. Строганова М.Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т.В. Роль почв в городских экосистемах // Почвоведение. – 1997. – № 1. – С. 96–101.
9. Koegel-Knabner I. Analytical approaches for characterizing soil organic matter // Organic Geochemistry. – 2000. – V. 31. – P. 609–625.
10. Schmidt M.W.I., Skjemstad J.O., Gehrt E., Koegel-Knabner I. Charred organic carbon in German chernozemic soils // Eur. J. Soil Sci. – 1999. – V. 50. – P. 351–365.
3. Gorbov S.N., Bezuglova O.S. Specifika organicheskogo veshchestva pochv Rostova-na-Donu // Pochvovedenie, 2014. № 8. – P. 1–11.
4. Dergacheva M.I. Organicheskoe veshchestvo pochv: statika i dinamika (na primere Zapad-noj Sibiri). Novosibirsk, 1984. 152 p.
5. Dergacheva M.I., Zykina V.S. Organicheskoe veshchestvo iskopaemyh pochv. Novo-sibirsk: Nauka. Sib.otd., 1988. – 128 p.
6. Prokof'eva T.V., Rozanova M.S., Poputnikov V.O. Nekotorye osobennosti organiche-skogo veshchestva pochv na territoriyah parkov i prilegayushchih zhilyh kvartalov Moskvy // Pochvovedenie. 2013. №3. – P. 302–314.
7. Rukovodstvo po sovremennym biohimicheskim metodam issledovaniya vodnyh ehkosi-stem, perspektivnyh dlya promysla i marikul'tury. Pod red. v.n.s. VNIRO A.I. Agatovoj. M.: Izd-vo VNIRO, 2004. – 123 p.
8. Stroganova M.N., Myagkova A.D., Prokof'eva T.V. Rol' pochv v gorodskih ehkosistemah // Pochvovedenie. 1997. № 1. – P. 96–101.
9. Koegel-Knabner I. Analytical approaches for characterizing soil organic matter // Organic Geochemistry. 2000. V. 31. – P. 609–625.
10. Schmidt M.W.I., Skjemstad J.O., Gehrt E., Koegel-Knabner I. Charred organic carbon in German chernozemic soils // Eur. J. Soil Sci. 1999. V. 50. – P. 351–365.

References

Рецензенты:

Симонович Е.И., д.б.н., с.н.с., Академия биологии и биотехнологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;
 Вардуни Т.В., д.п.н., к.б.н., профессор Академии биологии и биотехнологии Южного Федерального университета, г. Ростов-на-Дону.
 Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 616-007-053.1

ИЗОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ АНТИТЕЛ К ХИМИЧЕСКИМ КАНЦЕРОГЕНАМ И СТЕРОИДНЫМ ГОРМОНАМ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С ВРОЖДЁННЫМИ ПОРОКАМИ РАЗВИТИЯ ПЛОДА

¹Глушков А.Н., ¹Красильникова К.С., ¹Поленок Е.Г., ¹Гордеева Л.А., ²Костянко М.В.¹ФГБУН Институт экологии человека Сибирского отделения РАН, Кемерово, e-mail: ihe@list.ru;²ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: ihe@list.ru

Исследовали специфические иммунные реакции на химические канцерогены окружающей среды и стероидные гормоны у беременных женщин в норме и при наличии пороков развития у плода. Обнаружено, что у беременных женщин в норме образование антител к стероидным гормонам и химическим канцерогенам – взаимосвязанные процессы. При врождённых пороках развития плода взаимосвязи уровней антител к бензо[а]пирену, эстрадиолу и прогестерону имеют характерные особенности: при повышении уровня IgA к бензо[а]пирену уровни IgG к бензо[а]пирену возрастают больше, а уровни IgG к прогестерону и эстрадиолу меньше, чем в норме. Эти различия особенно выражены при определённых полиморфных вариантах генов ферментов биотрансформации. При повышении уровня IgA к бензо[а]пирену у женщин с ВПРП имеет место наибольший рост IgG к бензо[а]пирену у гомозигот А/А и наименьший рост IgG к эстрадиолу и прогестерону при наличии аллеля С гена CYP1A2*1F. Полученные результаты подтверждают ранее высказанное предположение о дисбалансе иммунных реакций на низкомолекулярные ксено- и эндобиотики при тератогенезе.

Ключевые слова: антитела, бензо[а]пирен, эстрадиол, прогестерон, врождённые пороки развития плода, генетический полиморфизм, CYP, GST.

IZOTIPIC FEATURES OF THE FORMATION OF ANTIBODIES TO CHEMICAL CARCINOGENS AND STEROID HORMONES IN PREGNANT WOMEN WITH CONGENITAL MALFORMATION OF THE FETUS

¹Glushkov A.N., ¹Krasilnikova K.S., ¹Polenok E.G., ¹Gordeeva L.A., ²Kostyanko M.V.¹Institute of Human Ecology, Kemerovo, e-mail: ihe@list.ru;²Kemerovo State University, Kemerovo, e-mail: ihe@list.ru

The specific immune responses to chemical carcinogens of the environment and steroid hormones in pregnant women in norm and in the presence of defects in the fetus were investigated. It is revealed that pregnant women in norm formation of antibodies to steroid hormones and chemical carcinogens – interrelated processes. In congenital malformations of the fetus relationship levels of antibodies to benzo[a]pyrene, estradiol and progesterone have characteristic features: with increasing IgA level to benzo[a]pyrene levels of IgG antibodies to benzo[a]pyrene increased more, and levels of IgG antibodies to progesterone and estradiol less than normal. These differences are especially pronounced in certain polymorphic variants of genes metabolizing enzymes. At higher levels of IgA to benzo[a]pyrene in women with congenital malformations of the fetus have the highest growth IgG to benzo [a] pyrene in homozygotes A/A and the smallest increase IgG estradiol and progesterone in the presence of C allele of the gene CYP1A2 * 1F. The obtained results confirm previous assumption about the disbalance of immune responses in low-molecular kseno- and endobiotics at teratogenesis.

Keywords: antibodies, benzo[a]pyrene, estradiol, progesterone, congenital malformation of the fetus, genetic polymorphism, CYP, GST.

Химические канцерогены окружающей среды и эндогенные стероиды, будучи низкомолекулярными органическими соединениями, не способны индуцировать синтез специфических антител (АТ). Однако под действием ферментов биотрансформации I фазы (СУР) они превращаются в реактивные метаболиты, которые образуют аддукты с макромолекулами – ДНК и белками. Инактивацию и выведение из организма реактивных метаболитов обеспечивают ферменты II фазы биотрансформации, в том числе GST.

Аддукты низкомолекулярных ксено- и эндобиотиков, в частности бензо[а]пирена (БП) и эстрагенов, обнаружены в различных тканях человека, в частности, в плаценте [13], а также в сыворотке крови беремен-

ных женщин, плодов и новорожденных детей [10, 12, 14]. Выявлены ассоциации генетических полиморфизмов CYP и GST с количеством аддуктов, в том числе в сыворотке крови беременных женщин и плодов [15]. В ответ на образование аддуктов иммунная система реагирует синтезом гаптен-специфических АТ. АТ к БП, эстрадиолу (ЭС) и прогестерону (ПГ) обнаружены в сыворотках крови беременных женщин, в том числе при врождённых пороках развития плода (ВПРП) и при привычном невынашивании беременности [1, 4, 5].

В многочисленных экспериментах in vitro и in vivo показано, что АТ к химическим канцерогенам способны модулировать их проникновение из окружающей среды через поверхностный эпителий в кровь и рас-

пределение по разным органам [7, 9]. В свою очередь индукция АТ к стероидным гормонам приводит к повышению их содержания в сыворотке крови, нарушению эндокринной регуляции беременности и её прерыванию [6, 8].

Поэтому весьма вероятно, что АТ к химическим канцерогенам и стероидным гормонам, обнаруженные у женщин в естественных условиях, принимают участие в процессе тератогенеза и вынашивании беременности.

Цель настоящего исследования – выявить особенности взаимосвязи образования АТ к стероидным гормонам (АТ-ЭС и АТ-ПГ) с АТ к химическим канцерогенам (АТ-БП) у беременных женщин, в том числе при ВПРП.

Материалы и методы

Описание исследуемых групп.

Исследовали сыворотки венозной крови 282 беременных женщин, находящихся во II триместре беременности (13-27 недель гестации). По результатам УЗИ, у 101 женщины выявлены ВПРП, преобладали пороки сердечно-сосудистой (23,4%), моче-выделительной (20,6%), центральной нервной (18,3%), костно-мышечной систем (15,8%), а также множественные ВПРП (12%). Средний возраст в группе составил $26,4 \pm 4,8$ лет. 186 беременных женщин, являющихся условно здоровыми, были отнесены в группу сравнения. Средний возраст – $27,5 \pm 5,2$ лет.

Исследования антител.

АТ к БП, ЭС и ПГ определяли методом неконкурентного ИФА в собственной модификации с использованием конъюгатов БП, ЭС и ПГ с бычьим сывороточным альбумином (БСА) [2]. В лунки полистирольных иммунологических планшетов вносили по 100 мкл конъюгата гаптен-БСА в концентрации 2 мкг/мл и инкубировали при температуре 25°C в течении ночи. Для оценки фонового связывания с белком в отдельные лунки вносили неконъюгированный БСА. Для определения АТ к БП, ЭС и ПГ сыворотку крови разводили 1:20 (для IgA-АТ) и 1:100 (для IgG-АТ) блокирующим раствором. Связавшиеся АТ выявляли с помощью кроличьих АТ против IgG человека, меченых пероксидазой хрена («Sigma», Германия). Регистрацию адсорбированных на планшете АТ проводили с помощью субстратного буфера, содержащего 3,3',5,5'-тетраметилбензидин (ТМБ, США), на фотометре (Пикон, Россия) при длине волны 450 нм.

Уровень АТ, специфичных к БП и стероидным гормонам, определяли по формулам:

$$\text{АТ-Х} = (\text{OD}(\text{Х-БСА}) - \text{OD}(\text{БСА})) / \text{OD}(\text{БСА}),$$

где OD – значение оптической плотности в соответствующих лунках, Х – БП, ЭС или ПГ соответственно.

Исследование полиморфных вариантов генов детоксикации.

Используемые тест-системы для молекулярно-генетического анализа SNP- полиморфизма гена *CYP1A2* (-163 A → C) и полиморфизмов *GSTM1*(del) и *GSTT1*(del) были разработаны в ИХБФМ СО РАН (г. Новосибирск).

Исследование полиморфного варианта *CYP1A2*1F* проводили с помощью ПЦР/ПДРФ анализа, а

GSTM1(del) и *GSTT1*(del) – методом мультиплексной RealTime ПЦР, как описано ранее [3]. Гетерозиготы по мутации (генотип «+/0») рассматривались в одной группе с носителями нормальных генов («+»). Отсутствие функциональной активности ферментов II фазы детоксикации *GSTM1* и *GSTT1* является следствием обширной делеции в соответствующем гене [11].

Статистическая обработка данных.

Статистическую обработку данных, в том числе корреляционный и регрессионный анализ, проводили при помощи пакета прикладных программ STATISTICA 6.0. С использованием критерия Шапиро-Уилка был выявлен ненормальный характер распределения выборки и в дальнейшем оценку статистической значимости различий между группами проводили при помощи непараметрического U-критерия Манна-Уитни и критерия χ^2 с поправкой Йетса для непрерывной вариации.

Результаты и обсуждения

В ответ на воздействие химических канцерогенов окружающей среды и образования их аддуктов в эпителии бронхов и желудочно-кишечного тракта иммунная система реагирует в первую очередь индукцией IgA-АТ. О выраженности местной иммунной реакции можно судить по уровню сывороточных гаптен-специфических IgA-АТ. Очевидно, что дальше развивается системный иммунный ответ – индукция IgG-АТ.

С использованием регрессионного анализа исследовали взаимосвязи уровней IgG-АТ к БП и стероидным гормонам с уровнями IgA-АТ к БП. Результаты выражали в виде уравнений общего вида $y = a \times x + b$, где x – уровни IgA-БП, y – уровни IgG-БП, IgG-ЭС и IgG-ПГ; коэффициент a показывает, как изменяется y при изменении x .

Выяснилось, что между исследуемыми показателями действительно имеются статистически достоверные линейные взаимосвязи разной степени выраженности (коэффициенты корреляции $r = 0,35 - 0,7$). Результаты представлены в табл. 1-4.

При анализе искомым взаимосвязей в двух сравниваемых группах без учёта ассоциации с генетическими полиморфизмами *CYP* и *GST* обнаружили следующее (табл.1). У женщин с ФБ коэффициент a в уравнении регрессии, описывающем взаимосвязь уровней IgG-ЭС и IgA-БП, больше, чем значение a во взаимосвязях IgG-БП/IgA-БП и IgG-ПГ/IgA-БП (соответственно: 0,62; 0,49; 0,35). Это означает, что при повышении уровня IgA-БП образования IgG-ЭС происходит более интенсивно, чем IgG-БП и IgG-ПГ. У женщин с ВПРП коэффициент a в уравнении IgG-БП/IgA-БП значительно больше, а в уравнениях IgG-ЭС/IgA-БП и IgG-ПГ/IgA-БП меньше, чем в норме. Эти различия наглядно продемонстрированы на рис.1.

Таблица 1

Взаимосвязи уровней IgG-АТ к бензо[а]пирену, эстрадиолу и прогестерону с уровнями IgA-АТ к бензо[а]пирену у женщин с физиологической беременностью (ФБ) и с врождёнными пороками развития плода (ВППР)

АТ		ФБ		ВППР	
x	y	$r(p)$	$y=a \times x+b$	$r(p)$	$y=a \times x+b$
IgA-БП	IgG-БП	0,39(0,00001)	$y=0,49x+1,07$	0,64(0,00001)	$y=0,87x+0,24$
IgA-БП	IgG-ЭС	0,35(0,00001)	$y=0,62x+0,45$	0,55(0,00001)	$y=0,44x+0,57$
IgA-БП	IgG-ПГ	0,35(0,00001)	$y=0,35x+0,45$	0,5(0,00001)	$y=0,19x+0,78$

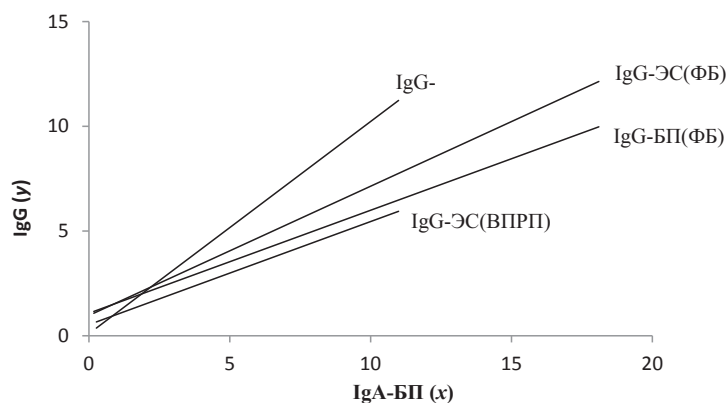


Рис. 1. Зависимость уровней IgG-антител к бензо[а]пирену и эстрадиолу от уровней IgA-антител к бензо[а]пирену у женщин с физиологической беременностью (ФБ) и с врождёнными пороками развития плода (ВППР)

Различия между группами особенно выражены при определённых генетических вариантах ферментов биотрансформации. Например, у гомозигот *A/A* гена *CYP1A2*1F* при наличии ВППР значение a

в 5 раз больше, чем в норме (соответственно 1,76 и 0,35), и в 4 раза больше при отсутствии делеции в гене *GSTM1* (1,03 и 0,24) в уравнениях регрессии между IgG-БП и IgA-БП (табл. 2).

Таблица 2

Взаимосвязи уровней IgG-АТ к бензо[а]пирену (y) с уровнями IgA-АТ к бензо[а]пирену (x) у женщин с физиологической беременностью (ФБ) и с врождёнными пороками развития плода (ВППР) при различных полиморфных вариантах генов ферментов биотрансформации

Генотип	ФБ		ВППР	
	$r(p)$	$y=a \times x+b$	$r(p)$	$y=a \times x+b$
1. <i>CYP1A2*1F</i> <i>A/A</i> <i>C/A+C/C</i>	0,35(0,001) 0,45(0,00015)	$y=0,35x+1,34$ $y=,43x+1,18$	0,67(0,00001) 0,64(0,0003)	$y=1,76x-1,49$ $y=0,63x+0,61$
2. <i>GSTT1</i> «+» <i>GSTT1</i> «0/0»	0,38(0,00001) 0,46(0,0042)	$y=0,36x+1,05$ $y=0,82x+1,4$	0,6(0,00001) 0,64(0,00002)	$y=0,74x+0,69$ $y=0,35x+0,83$
3. <i>GSTM1</i> «+» <i>GSTM1</i> «0/0»	0,35(0,0009) 0,41(0,00003)	$y=0,24x+1,39$ $y=0,56x+1,06$	0,7(0,00001) 0,54(0,00005)	$y=1,03x-0,14$ $y=0,73x+0,58$

Особенно интересны различия внутри обследованных групп между носителями разных вариантов одного гена. Например, у женщин с ФБ при делеции *GSTM1* значение a в 7 раз выше, чем у женщин без делеции в уравнениях регрессии между IgG-ЭС и IgA-

БП (табл. 3) и между IgG-ПГ и IgA-БП (табл. 4). У женщин с ВППР – гомозигот *A/A CYP1A2*1F* значения a в 2-3 раза выше, чем при наличии аллели *C*, при анализе взаимосвязей IgG-БП, IgG-ЭС и IgG-ПГ с IgA-БП (табл. 2-4).

Таблица 3

Взаимосвязи уровней IgG-АТ к эстрадиолу (y) с уровнями IgA-АТ к бензо[а]пирену (x) у женщин с физиологической беременностью (ФБ) и с врождёнными пороками развития плода (ВПП) при различных полиморфных вариантах генов ферментов биотрансформации

Генотип	ФБ		ВПП	
	r(p)	y=a×x+b	r(p)	y=a×x+b
1.CYP1A2*1F A/A C/A+C/C	0,37(0,0005) 0,35(0,0005)	y=0,48x+1,32 y=0,62x+0,86	0,68(0,00001) 0,44(0,0047)	y=0,79x-0,05 y=0,27x+0,86
2.GSTT1 «+» GSTT1 «0/0»	0,33(0,00005) 0,45(0,005)	y=0,58x+0,74 y=0,54x+1,99	0,56(0,00002) 0,51(0,0011)	y=0,36x+0,79 y=0,86x-0,32
3.GSTM1 «+» GSTM1 «0/0»	0,19(0,046) 0,41(0,000039)	y=0,08x+1,7 y=0,6x+1,21	0,62(0,00001) 0,45(0,0003)	y=0,59x+0,22 y=0,4x+0,79

Таблица 4

Взаимосвязи уровней IgG-АТ к прогестерону (y) с уровнями IgA-АТ к бензо[а]пирену (x) у женщин с физиологической беременностью (ФБ) и с врождёнными пороками развития плода (ВПП) при различных полиморфных вариантах генов ферментов биотрансформации

Генотип	ФБ		ВПП	
	r(p)	y=a×x+b	r(p)	y=a×x+b
1.CYP1A2*1F A/A C/A+C/C	0,34(0,0017) 0,38(0,0002)	y=0,21x+0,75 y=0,38x+0,29	0,67(0,00001) 0,41(0,008)	y=0,48x+0,01 y=0,13x+0,47
2.GSTT1 «+» GSTT1 «0/0»	0,35(0,00003) 0,44(0,006)	y=0,33x+0,32 y=0,24x+1,02	0,57(0,00003) 0,42(0,0037)	y=0,18x+0,57 y=0,43x+0,16
3.GSTM1 «+» GSTM1 «0/0»	0,17(0,106) 0,46(0,00006)	y=0,06x+0,99 y=0,46x+0,23	0,57(0,00008) 0,45(0,0013)	y=0,3x+0,58 y=0,2x+0,67

Таким образом, получены подтверждения предположений [1] о том, что:

- Образование АТ к низкомолекулярным органическим ксено- и эндобиотикам в естественных условиях у человека – взаимосвязанные процессы;

- В норме эти процессы сбалансированы определённым образом (в частности, при беременности состояние иммунологического баланса описывается вышеприведёнными уравнениями регрессии);

- При нарушениях адаптации организма к генотоксическим ксенобиотикам имеет место иммунологических дисбаланс (в частности, при тератогенезе это явление описывается характерными уравнениями регрессии);

- Состояние иммунологической адаптации и дисбаланса ассоциированы с определёнными вариантами ферментов биотрансформации низкомолекулярных органических соединений.

Работа выполнена в рамках проекта № 59.1.1. Программы фундаментальных научных исследований СО РАН и поддержки на грантом программы «УМНИК» по Кемеровской области.

Авторы благодарят сотрудников лаборатории иммуногенетики ИЭЧ СО РАН О.С. Попову, И.В. Шаталину за техническую поддержку настоящей работы.

Список литературы

1. Глушков А.Н. Антитела к бензо[а]пирену, эстрадиолу и прогестерону и генетический полиморфизм CYP1A2*1F, GSTT1 и GSTM1 у беременных женщин с врождёнными пороками развития плода / А.Н. Глушков, К.С. Красильникова, Е.Г. Поленок, Т.П. Аносова, М.П. Аносов, Л.А. Гордеева, О.С. Попова, И.В. Шаталина, А.Е. Шуртов, М.В. Костяно // Российский иммунологический журнал. – 2012. – № 6(15), Т.2. – С.162-169.
2. Глушков А.Н. Сывороточные антитела к бензо[а]пирену и хромосомные aberrации в лимфоцитах периферической крови у рабочих углеперерабатывающего предприятия / А.Н. Глушков, Е.Г. Поленок, Т.П. Аносова, Я.А. Савченко, М.Л. Баканова, В.И. Минина, С.А. Мун, С.А. Ларин, М.В. Костяно // Российский иммунологический журнал. – 2011. – №5(14), Т.1. – С.39-44.
3. Гордеева Л.А. Сочетание материнских полиморфизмов CYP1A2*1F и GST при врождённых пороках развития у плода и новорожденных / Л.А. Гордеева, О.А. Глушкова, Н.А. Ермоленко, О.С. Попова, Ю.В. Гареева, А.В. Шаталин, Е.Н. Воронина, В.И. Минина, А.В. Остапцева, Т.А. Симонова, И.М. Сутулина, М.Л. Филипенко, А.Н. Глушков // Медицинская генетика. – 2011. – №11. – С.9-15.
4. Менжинская И.В. Антипрогестероновые антитела в клинике первичной потери беременности / И.В. Менжинская, К.А. Гладкова, В.М. Сидельникова, Г.Т. Сухих // Иммунология. – 2008. – №1. – С.34–37.

5. Поленок Е.Г. Антитела к ксено- и эндобиотикам у женщин с привычным невынашиванием беременности / Е.Г. Поленок, Т.П. Аносова, М.П. Аносов, М.В. Костяно, А.Н. Глушков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – Т. 11. – №5(2). – С. 475-477.
6. Bourtourault M. Effects of simultaneous active immunization against 17 beta-estradiol and testosterone on pituitary and ovarian activity in rat / M. Bourtourault, V. Shacoori, J. Guerin, B. Saiag, B. Rault // Res. Commun. Chem. Pathol. Pharmacol. – 1991. – №72(3). – P.273-284.
7. Cernohorska H. Influence of immunization with non-genotoxic PAH-KLH conjugates on the resistance of organisms exposed to benzo[a]pyrene / H. Cernohorska, S. Klimesova, L. Lepsa, P. Jinoch, A. Milcova, J. Schmuczerova, J. Topinca, J. Labaj // Mut. Res. – 2012. – №742. – P.2-10.
8. Ching-Fong Chang. Increase luteinizing hormone secretion and ovarian function in heifers actively immunized against estrogen and progesterone / Ching-Fong Chang, A.J. Roberts, J.J. Reeves // J. Anim. Sci. – 1987. – № 65. – P. 771-776.
9. De Buck S.S. Specific antibody modulates absorptive transport and metabolic activation of benzo[a]pyrene across Caco-2 monolayers / S.S. De Buck, P. Augustijns, C.P. Muller // J. Pharmacol. Experim. Therap. – 2005. – №313(2). – P.640-646.
10. Hatch N.C. Polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA adducts in spontaneously aborted fetal tissue / N.C. Hatch, D. Warburton, R.M. Santella // Carcinogenesis. – 1990. – №11(9). – P.1673-1675.
11. Hayes J.D. Glutathione transferases / J.D. Hayes, J.U. Flanagan, I.R. Jowsey // Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol. – 2005. – №45. – P.51-88.
12. Kelvin E.A. Modulation of the effect of prenatal PAH exposure on-DNA adducts in cord blood plasma antioxidants / E.A. Kelvin, S. Edwards, W. Jedrychowski, R.L. Schleicher, D. Camann, D. Tang, F.P. Perera // Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. – 2009. – P.2262-2268.
13. Manchester D.K. Synchronic fluorescence spectroscopic, immunoaffinity chromatographic and 32P-postlabeling analysis of human placental DNA known to contain benzo[a]pyrene-diol epoxide adducts / D.K. Manchester, V.L. Wilson, I.-C. Hsu, J.-S. Choi // Carcinogenesis. – 1990. – №11. – Vol.4. – P.553-559.
14. Perera F.P. DNA damage from polycyclic aromatic hydrocarbons measured by benzo[a]pyrene-DNA adducts in mothers and newborns from Northern Manhattan, the World Trade Center Area, Poland, and China / F.P. Perera, D. Tang, R.M. Whyatt, S.A. Lederman, W. Jedrychowski // Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. – 2005. – №14. – P.709-714.
15. Whyatt R.M. Association between Polycyclic Aromatic Hydrocarbon-DNA Adduct Levels in Maternal and Newborn White Blood Cells and Glutathione S-transferase P1 and CYP1A1 Polymorphisms / R.M. Whyatt, F.P. Perera, W. Jedrychowski, R.M. Santella // Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention. – 2000. – №9. – P.207-212.
1. Glushkov A.N., Krasilnikova K.S., Polenok E.G., Anosova T.P., Anosov M.P., Gordeeva L.A., Popova O.S., Shatalina I.V., Shutrov A.E., Kostyanko M.V., Rossiyskiy immunologicheskii zhurnal, 2012, Vol. 6(15), no.2, pp.162-169.
2. Glushkov A.N., Polenok E.G., Anosova T.P., Savchenko Y.A., Bakanova M.L., Minina V.I., Mun S.A., Larin S.A., Kostyanko M.V., Rossiyskiy immunologicheskii zhurnal, 2011, Vol. 5(14), no. 1, pp.39-44.
3. Gordeeva L.A., Glushkova O.A., Ernolenko N.A., Popova O.S., Gareeva U.V., Shatalina I.V., Voronina E.N., Minina V.I., Ostapceva A.V., Simonova T.A., Sutulina I.M., Filipenko M.L., Glushkov A.N., Meditsinskaya genetika, 2011, no.11, pp. 9-15.
4. Menzhinskaya I.V., Gladkova K.A., Sidel'nikova V.M., Suhikh G.T., Immunologiya, 2008, no.1, pp.34-37.
5. Polenok E.G., Anosova T.P., Anosov M.P., Kostyanko M.V., Glushkov A.N., Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN, 2009, Vol.11, no. 5(2), pp. 475-477.
6. Bourtourault M., Shacoori V., Guerin J., Saiag B., Rault B., Res. Commun. Chem. Pathol. Pharmacol, 1991, no. 72(3), pp. 273-284.
7. Cernohorska H., Klimesova S., Lepsa L., Jinoch P., Milcova A., Schmuczerova J., Topinca J., Labaj J., Mut. Res, 2012, no. 742, pp. 2-10.
8. Ching-Fong Chang, Roberts A.J., Reeves J.J., J. Anim. Sci, 1987, no.65, pp.771-776.
9. De Buck S.S., Augustijns P., Muller C.P., J. Pharmacol. Experim. Therap., 2005, no. 313(2), pp. 640-646.
10. Hatch N.C., Warburton D., Santella R.M., Carcinogenesis, 1990, no. 11(9), pp. 1673-1675.
11. Hayes J.D., Flanagan J.U., Jowsey I.R., Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol., 2005, no. 45, pp.51 – 88.
12. Kelvin E.A., Edwards S., Jedrychowski W., Schleicher R.L., Camann D., Tang D., Perera F.P., Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 2009, pp.2262-2268.
13. Manchester D.K., Wilson V.L., Hsu I.-C., Choi J.-S., Carcinogenesis, 1990, Vol. 11, no. 4, pp. 553-559.
14. Perera F.P., Tang D., Whyatt R.M., Lederman S.A., Jedrychowski W., Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 2005, no. 14, pp. 709-714.
15. Whyatt R.M., Perera F.P., Jedrychowski W., Santella R.M., Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention, 2000, no. 9, pp. 207-212.

Рецензенты:

Лавряшина М.Б., д.б.н., профессор кафедры генетики биологического факультета ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово;

Неверова О.А., д.б.н., профессор, заведующая лабораторией экологического биомониторинга ФГБУН Институт экологии человека Сибирского отделения РАН, г. Кемерово.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 582.683.2:581.44:581.522.4

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСЕВА НА КОРРЕЛЯЦИИ ПРИЗНАКОВ В ФАЗЕ ПЛОДОНОШЕНИЯ У *ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES* L

Годин В.Н., Гонтарь Э.М.

ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет»,
Москва, e-mail: godinvn@yandex.ru

Изучено влияние плотности посева на изменчивость корреляционных связей разных групп морфологических признаков *Erysimum cheiranthoides* в фазе плодоношения. Максимальная вариабельность и высокий уровень связей характерны для признаков, определяющих степень ветвления побега и продуктивность особей. Уровень связей и размах варьирования числа семян в стручке и репродуктивного усилия оставались стабильно низкими. Установлено снижение уровня корреляционных связей и размаха изменчивости эколого-биологических признаков в условиях очень высокой и слишком низкой плотности посева. По мере увеличения плотности посева детерминированность и вариабельность длины префлоральной части побега уменьшались, длины флоральной части увеличивались, длины всего побега оставались стабильно низкими. Структура корреляционных связей в посевах разной плотности оставалась стабильной ($FD_1=89\%$).

Ключевые слова: *Erysimum cheiranthoides*, плотность посева, вариабельность, детерминированность, структура корреляций.

INFLUENCE OF SOWING DENSITY ON CORRELATIONS BETWEEN CHARACTERS AT FRUITING STAGE IN *ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES* L

Godin V.N., Gontar E.M.

Moscow state pedagogical university, Moscow, e-mail: godinvn@yandex.ru

Influence of sowing density on correlated variability of different groups of morphological characters was studied in *Erysimum cheiranthoides* at fruiting stage. Maximum variability and high level of correlation were typical of ecological-biological characters determining a degree of branching and productivity of individuals. The correlation level and variation range a number of seeds in a pod and reproductive effort were constantly low. A decrease of the correlation level and variation range in the group of ecological-biological characters was established in the conditions of the highest and the lowest sowing density. By increasing the sowing density determination and variability of prefloral length of the shoot decreased, the floral length of the shoot increased, total length of the shoot were constantly low. The structure of correlation remained stable ($FD_1=89\%$).

Keywords: *Erysimum cheiranthoides*, sowing density, variability, determination, structure of correlation.

Экспериментирование с растительными популяциями с целью анализа реакции особей на изменение плотности посева растений представляет большой интерес для эволюционной теории, поскольку служит весьма эффективным способом познания закономерностей внутривидовой конкуренции – главного компонента борьбы за существование [8]. Растения на повышение популяционной плотности реагируют двумя способами: снижением вероятности выживания и пластическим изменением развития; пластичность реакции на повышение плотности можно рассматривать как один из механизмов сохранения генотипов в популяции, тогда когда гибель в результате увеличения плотности посева служит механизмом, обеспечивающим довольно быструю элиминацию определённых генотипов [9]. Выражением целостности растительного организма является скоррелированность его структур. Известно, что разные группы признаков характеризуются не только определённым уровнем варьирования, но также и различной степенью согласованности друг с другом. Анализ изменения силы и структуры связей отдельных

признаков и их сопоставление с различиями по средним значениям и по размаху варьирования позволяют выявить специфику «поведения» отдельных признаков и их групп. Сильно варьирующие признаки с высоким уровнем детерминированности являются индикаторами адаптивной изменчивости организма [6].

Erysimum cheiranthoides L. (желтушник левкойный) в природных сообществах не образует зарослей. Он относится к однолетним сорным видам: встречается в нарушенных луговых и степных сообществах, а также в посевах культурных растений. *E. cheiranthoides* перспективен для выращивания в культуре как лекарственное растение кардиотонического действия [2].

Ранее нами изучено влияние плотности посева на средние значения морфологических признаков [3] и структуру корреляций в фазе цветения *E. cheiranthoides* [1]. Установлено, что при увеличении плотности посева уменьшались длина флоральной части побега, число и общая длина боковых побегов (паракладиев), число плодов (стручков), число семян на особь, масса плодов, масса семян, масса побегов, масса корней и масса

особи; длина префлоральной части побега увеличивалась, а число семян в стручке, длина главного побега и репродуктивное усилие (отношение массы плодов к общей фитомассе особи) не изменялись. Цель настоящего исследования – установить влияние плотности посева на изменчивость корреляционных связей изученных морфологических признаков *E. cheiranthoides* в фазе плодоношения.

Материал и методы исследования

Опытные посева проводили семенами пятой репродукции ранней весной. Семена высевали рядовым способом, с междурядьями 70 см на ровных участках площадью 60 погонных метров для каждого варианта. Семена высевали на одинаковую глубину, точно по счету, на каждый погонный метр. Испытывали 5 вариантов: 1 – 3000 шт. (масса 0,66 г) очень высокой; 2 – 1000 шт. (0,22 г) высокой; 3 – 500 шт. (0,11 г) средней; 4 – 200 шт. (0,044 г) низкой плотности посева и 5 – 50 шт. (0,011 г) – разреженный посев. Сорняки в течение сезона уничтожали. В каждом варианте посева отбирали в фазе плодоношения (молочно-восковая спелость семян) по 50 особей смешанным способом: с 5 участков по 10 погонных метров случайным способом отбирали по 10 растений. Для анализа корреляционных связей использовали метод корреляционных плеяд [7]. Корреляционные кольца построены на уровне связей $r > 0,7$. Сравнение матриц корреляций проводили по методу, предложенному Ростовской [6]. При анализе корреляционных связей использовали следующую шкалу уровней связи: слабая связь $r < 0,3$,

умеренная $0,3 < r < 0,5$, значительная $0,5 < r < 0,7$, сильная $0,7 < r < 0,9$, очень сильная $r > 0,9$.

Результаты исследования и их обсуждение

Из числа изученных признаков наиболее изменчивы ($CV=49-186\%$) и высоко детерминированы ($R^2_{ch}=0,293-0,659$) следующие: число и общая длина паракладиев (В, Г), число стручков (Д), общее число семян (И), масса побегов (К), масса стручков (Л), масса корней (М), масса семян (Н), масса особи (О) (таблица). У всех этих признаков, характеризующих продуктивность особей, при увеличении плотности посева происходило снижение их средних значений [3]. Для многих однолетних видов характерно увеличение вариабельности размеров при увеличении плотности посева [9]. Нами также отмечена высокая степень дифференциации особей по размерам у *E. cheiranthoides* в посевах высокой плотности [2]. Мощные особи по общей длине боковых побегов (паракладиев) превышали слабо развитые растения в 500 раз, по массе особи и массе семян – в 32 раза. Такая высокая вариабельность признаков свидетельствует о больших приспособительных возможностях вида. Благодаря этой особенности данный вид может расселяться как сорное растение в посевах пропашных культур [5].

Общая и согласованная изменчивость признаков в фазе плодоношения у *Erysimum cheiranthoides* в посевах разной плотности

Признаки	Плотность посева										FD ₁
	1		2		3		4		5		
	CV	R ² _{ch}	CV	R ² _{ch}	CV	R ² _{ch}	CV	R ² _{ch}	CV	R ² _{ch}	
Длина префлоральной части побега, см	56,2	0,231	54,1	0,263	82,2	0,279	114,3	0,287	134,3	0,355	91,8
Длина флоральной части побега, см	48,8	0,331	55,1	0,434	37,5	0,257	33,0	0,272	22,1	0,143	78,2
Число паракладиев, шт.	136,3	0,448	176,0	0,604	131,4	0,588	106,3	0,580	61,4	0,491	93,7
Общая длина паракладиев, см	159,0	0,487	186,3	0,613	137,4	0,589	117,3	0,586	63,8	0,451	94,9
Число стручков, шт.	111,1	0,542	165,0	0,616	110,4	0,609	102,6	0,601	55,7	0,539	92,2
Число семян в стручке, шт.	16,8	0,096	17,5	0,165	15,0	0,055	13,7	0,063	8,0	0,032	71,1
Общее число семян, шт.	116,2	0,508	167,9	0,609	121,2	0,584	102,2	0,622	55,0	0,535	81,1
Масса побегов, г	114,0	0,502	125,4	0,651	99,5	0,619	106,2	0,602	55,8	0,403	95,0
Масса стручков, г	101,1	0,514	122,9	0,648	95,5	0,588	94,7	0,607	51,0	0,498	90,9
Масса корней, г	149,7	0,329	121,7	0,591	98,8	0,520	100,8	0,551	68,9	0,293	96,6
Масса семян, г	131,7	0,340	168,3	0,609	122,4	0,584	101,8	0,623	55,0	0,535	85,9
Масса особи, г	127,1	0,415	122,8	0,659	96,5	0,613	97,8	0,630	48,9	0,516	95,5
Репродуктивное усилие	21,4	0,101	15,1	0,035	16,2	0,045	13,7	0,101	19,4	0,132	58,7
Длина главного побега, см	28,2	0,110	26,5	0,164	20,1	0,057	24,6	0,098	21,6	0,170	81,8
Итого	94,1	0,354	108,9	0,476	84,6	0,427	80,7	0,445	51,5	0,364	-

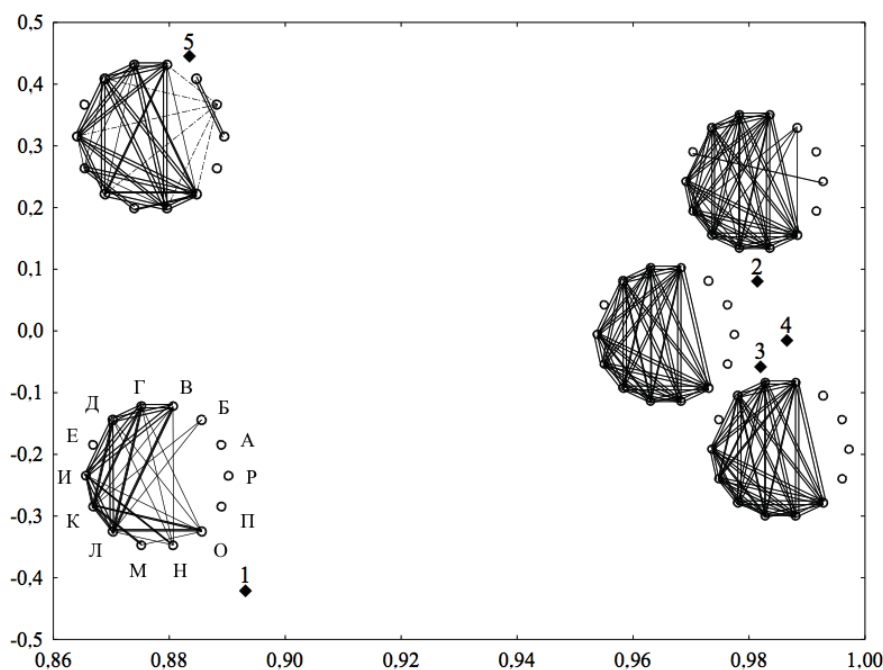
Условные обозначения: CV – коэффициент вариации (%), R²_{ch} – коэффициент детерминации, FD₁ – степень сходства структуры связей признаков (%).

Снижение коэффициентов детерминации и вариации вышеперечисленных признаков продуктивности происходит в 1-м и 5-м вариантах плотности посевов. В условиях 2–4 вариантов посева уровень детерминированности и вариабельности этих признаков был выше. Для большинства этих признаков в посевах разной плотности характерна высокая стабильность структуры связей ($FD_1=91-97\%$) (таблица). Исключение составили два признака – число и масса семян ($FD_1=81-86\%$), что связано со снижением уровня связей этих признаков с массой особи в 1-м варианте плотности посева (рисунок).

В условиях очень высокой плотности посева (вариант 1) ослабевали связи у большинства признаков продуктивности по сравнению с вариантами 2–4. Более существенное ослабление корреляционных связей ($0,7 < r < 0,8$) наблюдалось между признаками побега (В, Г, И, К) и признаками семенной продуктивности (Д, Л, И) с массой особи (О) (рисунок). В варианте 5 корреляционные связи признаков побега и признаков семенной продуктивности с массой особи усиливались по сравнению с вариантом 1. Вариант 5 отличался от вариантов 2–4 ослаблением корреляционных связей признаков побега (В, Г) с массой особи и массы

побегов (К) с числом побегов (Г). 1-й и 5-й варианты посева отличались от вариантов 2–4 более слабой связью массы корней (М) с признаками продуктивности. Если в вариантах 2–4 связь массы корней с признаками продуктивности была очень сильной ($r > 0,9$) и сильной ($r > 0,8$), то в вариантах 1 и 5 она снижалась до значительной ($0,5 < r < 0,7$) и умеренной ($0,3 < r < 0,5$).

Длина префлоральной (А), флоральной части (Б) и общая длина главного побега (Р) по-разному реагируют на изменения плотности посевов [3]. Чем меньше средние значения длины префлоральной части побега, тем выше средние значения признаков продуктивности. Детерминированность и вариабельность длины префлоральной части побега уменьшается по мере увеличения плотности посева. При снижении плотности посева от 1-го варианта к 5-му размах варьирования признаков продуктивности, как показано выше, снижается, а вариабельность длины префлоральной части побега возрастает (таблица). Связь с признаками продуктивности в разных вариантах значительная ($-0,5 > r > -0,7$), а в разреженном посеве – сильная ($r < -0,7$). Структура связей длины префлоральной части побега в посевах разной плотности стабильна ($FD_1=91,8\%$).



Сравнение матриц корреляций морфологических признаков *E. cheiranthoides* в посевах разной плотности. По оси X – фактор сходства матриц, по оси Y – фактор специфичности матриц. Сечения цилиндров – на уровне связи $r > 0,7$. Обозначения корреляций: сплошные линии – положительные, пунктирные – отрицательные корреляции; $0,7 < r < 0,8$ – тонкая линия, $0,8 < r < 0,9$ – жирная линия, $r > 0,9$ – двойная жирная линия. Названия признаков даны в методике

При увеличении плотности посева длина флоральной части побега (Б) уменьшается, детерминированность и вариабельность этого признака увеличиваются. Корреляционные связи длины флоральной части побега с признаками продуктивности значительные ($0,5 < r < 0,7$), кроме разреженного посева. В разреженном посеве корреляции с признаками продуктивности сильно ослабевают ($-0,2 < r < 0,3$), а связь с длиной главного побега, наоборот, усиливается и становится очень сильной ($r > 0,9$). В разреженном посеве длина флоральной части побега составляет 97,2 % от длины главного побега. Структура связей длины флоральной части побега в посевах разной плотности менее стабильна, чем у признаков продуктивности ($FD_1=78,2\%$).

Слабо выражена реакция на изменения плотности посева у длины главного побега (Р). Уровень детерминированности и вариабельности этого признака в посевах разной плотности остаются низкими. В разреженном посеве его детерминированность увеличивается за счет усиления связи ($r > 0,9$) с длиной флоральной части побега (рисунок). Структура связей менее стабильна ($FD_1=82\%$), чем у признаков продуктивности.

К признакам, слабо детерминированным ($R^2_{ch}=0,032-0,165$) и слабо изменчивым ($CV=8,0-21,4\%$), относятся число семян в стручке (Е) и репродуктивное усилие (П). Число семян в стручке при увеличении плотности посева уменьшается незначительно, а уровень детерминированности и вариабельности повышаются также незначительно. Структура связей менее стабильна ($FD_1=71\%$), чем у признаков продуктивности. Корреляции с признаками продуктивности во всех вариантах плотности очень слабые ($r < 0,1$). В загущенных посевах усиливается связь числа семян в стручке с длиной главного побега (Р). Она становится значительной ($0,5 < r < 0,7$) в первом варианте и сильной ($r > 0,8$) во втором варианте плотности посева.

Репродуктивное усилие под влиянием плотности посева изменяется незначительно. Известно, что у однолетних видов этот показатель стабилен [4]. Детерминированность и вариабельность признака низкие, связи с признаками продуктивности слабые ($r > -0,3$). В 1-м и 5-м вариантах плотности посева происходит усиление связей репродуктивного усилия с длиной флоральной части побега и длиной главного побега ($0,5 < r < 0,7$). В остальных вариантах эта связь слабая ($r < 0,3$). Структура связей в посевах разной плотности нестабильная ($FD_1=59\%$).

Матрицы вариантов 1 и 5 характеризуются более низким уровнем связей, чем ма-

трицы вариантов 2-4 (рисунок). Кроме того, средний коэффициент детерминации по всей матрице (R^2_m) в вариантах 1 и 5 примерно одинаковый, что связано с тем, что в варианте 5 число очень высоких ($r > 0,9$) и слабых ($-0,3 < r < 0,3$) связей больше, чем в варианте 1.

Сходство структуры связей по полным матрицам высокое и составляет 89,6%. Вычисление коэффициентов корреляции между матрицами (r_z) показало, что наиболее сходны по структуре связей матрицы 2-4 ($r_z=0,956-0,968$). Значительные различия обнаруживаются между 1 и 5 вариантами ($r_z=0,624$). 1-й вариант от 2-4 ($r_z=0,832-0,879$) и 5-й от 2-4 ($r_z=0,824-0,887$) отличаются менее существенно. Ослабление корреляционных связей в крайних вариантах плотности между признаками продуктивности можно объяснить разными темпами онтогенеза особей. Многолетние наблюдения показали, что в условиях очень высокой плотности посева растения *E. cheiranthoides* переходят в генеративную фазу раньше, чем в разреженных посевах. Такую закономерность мы объясняем тем, что степень ветвления побега в разреженном посеве у растений увеличивается более, чем в 10 раз. Число боковых побегов увеличивается в 13,5 раза. Каждый боковой побег сначала развивает вегетативную (префлоральную часть) и значительно позднее генеративную (флоральную часть). В совокупности боковые побеги формируют флоральную часть главного побега, число метамеров до цветения у растений в условиях разреженного посева значительно больше, чем у особей в условиях высокой плотности посева. В условиях очень высокой плотности посева у растений формируется простое соцветие кисть или сложное – двойная кисть, в условиях разреженного посева – тройная кисть или кисть более высокого порядка.

Заключение

В условиях культуры изучено влияние плотности посева на изменчивость корреляционных связей морфологических признаков у *Erysimum cheiranthoides* L. Испытывали 5 вариантов плотности посева: очень высокой (1 вариант), высокой (2 вариант), средней (3 вариант), низкой (4 вариант) плотности и разреженный посев (5 вариант). Корреляционные связи стабильных признаков – число семян в стручке, репродуктивное усилие изменялись незначительно. Пластичные признаки – число и общая длина боковых побегов, число плодов, число семян на особь, масса побегов, масса плодов, масса семян, масса корней, масса особи оставались высоко детерминирован-

ными и сильно варьирующими. Разнонаправленный характер изменчивости корреляционных связей обнаруживался у признаков побега – длина префлоральной и флоральной части и общая длина. При увеличении плотности посева детерминированность и вариабельность длины префлоральной части побега уменьшались, длины флоральной части побега увеличивалась, длины всего побега оставались относительно стабильными. По структуре связей наиболее сходны корреляционные матрицы 2-4 вариантов. Наибольшие различия по структуре связей отмечены между матрицами 1 и 5. Матрицы вариантов 1 и 5 отличаются более низкими уровнями связей от матриц вариантов 2–4.

Список литературы

1. Годин В.Н., Гонтарь Э.М. Влияние плотности посева на корреляционные связи морфологических признаков у *Erysimum cheiranthoides* // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 85-89.
2. Гонтарь Э.М., Годин В.Н. Морфологическое разнообразие и продуктивность *Erysimum cheiranthoides* L. при выращивании в Центральном сибирском ботаническом саду (г. Новосибирск) // Растительные ресурсы. – 2004. – Т. 40, Вып. 2. – С. 52-60.
3. Гонтарь Э.М., Годин В.Н. Влияние плотности посева на морфологические признаки у *Erysimum cheiranthoides* L. // Ботанический журнал. – 2005. – Т. 90, № 2. – С. 244-249.
4. Марков М.В. Особенности метамерного строения малолетних растений и аллометрический анализ репродукции в их популяциях // Бюл. МОИП. Отд. Биол. – 2001. – Т. 106, Вып. 5. – С. 83-90.
5. Маркова С.А. Влияние фитоценотической среды на рост и развитие желтушника левкойного // Бюл. МОИП. Отд. Биол. – 1971. – Т. 76, Вып. 5. – С. 86-89.
6. Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. – СПб, 2002. – 306 с.
7. Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд // Вест. Ленингр. ун-та. – 1959. – № 9. – С. 137-141.
8. Begon M., Townsend C., Harper J. Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, 2006. 4th edn. 738 p.
9. Harper J.L. Population biology of plants. – London-New York, 1977. – 892 p.

References

1. Godin V.N., Gontar E.M. Uspehi sovremennogo estestvoznaniya [Advances in current natural sciences], 2014, no. 7, pp. 85-89.
2. Gontar E.M., Godin V.N. Rastitel'nye resursy [Plant resources], 2004, Vol. 40, no. 2, pp. 52-60.
3. Gontar E.M., Godin V.N. Botanicheskij zhurnal [Botanical Journal], 2005, Vol. 90, no. 2, pp. 244-249.
4. Markov M.V. Bjulleten' moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Otdel biologicheskij [Bull. MSN. Ser. Biol.], 2001, Vol. 106, no. 5, pp. 83-90.
5. Markova S.A. Bjulleten' moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody. Otdel biologicheskij [Bull. MSN. Ser. Biol.], 1971, Vol. 76, no. 5, pp. 86-89.
6. Rostova N.S. Korreljicii: struktura i izmenchivost' [Correlations: Structure and Variability], Saint-Peterburg, 2002, 306 p.
7. Terent'ev P.V. Vestnik Leningradskogo universiteta [Vestnik of Leningrad University], 1959, no. 9, pp. 137-141.
8. Begon M., Townsend C., Harper J. Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, 2006, 4th edn, 738 p.
9. Harper J.L. Population biology of plants. London-New York, 1977. 892 p.

Рецензенты:

Викторов В.П., д.б.н., профессор, кафедра ботаники ФГБОУ ВПО «МПУ», г. Москва;
 Марков М.В., д.б.н., профессор, кафедра физической географии и экологии ФГБОУ ВПО «ТвГУ», г. Тверь.
 Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ ПО НАКОПЛЕНИЮ СВОБОДНОГО ПРОЛИНА В ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНАХ

¹Любимов В.Б., ²Логачева Е.А.

¹ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»,
Брянск, e-mail: lubimov-v@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета
им. Н.Г. Чернышевского», Балашов, e-mail: mail@bfsgu.ru

Эффективным способом оздоровления окружающей среды является развитие зеленого строительства, защитного лесоразведения, создание садов и парков. Для решения проблемы необходима интродукция новых устойчивых к токсичным веществам видов, что позволит создать экологически устойчивые насаждения. Введение в ассортимент декоративных кустарников, характеризующихся высокой устойчивостью к абиотическим и антропогенным факторам, имеет большое значение в озеленении, при создании садов и парков, защитных насаждений. Кустарники важны для создания биогрупп, плотных живых изгородей, создания других элементов насаждений различного целевого назначения. Определено, что повышение устойчивости растений к токсичным веществам сопровождается накоплением свободного пролина. По степени устойчивости к токсичным веществам декоративные кустарники, интродуцированные в Саратовскую область, были разделены на три группы. Изучение динамики образования и накопления пролина позволяет не только определить степень устойчивости к токсичным веществам разных видов растений, но и вести мониторинг по определению степени загрязнения урбанизированных территорий.

Ключевые слова: мониторинг, пролин, интродукция, вид, кустарник, степень устойчивости.

ASSESSMENT OF THE DEGREE OF STABILITY OF ORNAMENTAL BUSHES ON THE ACCUMULATION OF FREE PROLINE IN THE VEGETATIVE ORGANS

¹Lubimov V.B., ²Logacheva E.A.

¹FHBOY VPO «Bryansk state University named after academician I.G. Petrovsky»,
Bryansk, e-mail: lubimov-v@mail.ru;

²FHBOY VPO «Balashov Institute (branch) of the Saratov state University N.G. Chernyshevsky»,
Balashov, e-mail: mail@bfsgu.ru

Effective way of improvement of the environment is the development of green building, protective afforestation, establishment of parks and gardens. To solve it is necessary to introduce new resistant to toxic substances species. Introduction in the range of the ornamental shrubs, being characterized high resistance to abiotic and anthropogenous factors is of great importance in gardening, at creation of gardens and parks, protective plantings. Bushes are important for creation of biogroups, dense green hedges, creation of other elements of plantings of various purpose. That will help to create environmentally sustainable plantations. It is determined that the increase of stability of plants to toxic substances is accompanied by accumulation of proline. In relation to toxic substances decorative bushes introduced in Saratov region is divided into three groups. Study of the dynamics of formation and accumulation of proline helps to determine the degree of resistance to toxic substances of different species of plants and monitor the state of environment.

Keywords: monitoring, proline, introduction, plant species, shrubs, the degree of stability.

Развитие отраслей народного хозяйства сопровождается урбанизацией территорий, ростом автопарка, развитием промышленности, сельского и лесного хозяйства, загрязнением среды, что негативно сказывается на здоровье человека. Учёными МГУ и Биоцентра РАН была предложена программа «Экополис», направленная на изучение загрязнения среды в городах и сёлах. Результаты исследований, осуществлённые по такой программе, успешно используются для разработки рекомендаций, направленных на оздоровление и сохранение окружающей среды. Как известно, наиболее эффективным способом решения экологической проблемы, направленной на оздоровление среды, является интенсификация зе-

леного строительства, защитного лесоразведения, создание лесных культур, противоэрозионных, приовражных насаждений, насаждений вдоль дорог и т.д. Однако и сами насаждения сегодня подвергаются значительному техногенному прессингу, поэтому целесообразно изучение не только толерантности видов растений, в том числе и декоративных кустарников, к абиотическим факторам, но и к техногенному загрязнению среды токсичными веществами, что будет способствовать созданию высокоэффективных, экологически устойчивых насаждений различного целевого назначения.

Рядом исследователей отмечается, что для нейтрализации отрицательного влияния загрязнителей в растениях вырабатывается

свободный пролин, осмотически активное низкомолекулярное вещество, образующее гидрофильные коллоиды, удерживающее воду и защищающее растительные белки от разрушения (при неблагоприятных условиях). Причем наиболее устойчивые виды растений в условиях стресса отличаются повышенным содержанием пролина. Например, как отмечают Н.С. Репкина и Л.И. Тужилова, повышение устойчивости растений к загрязнению, сопровождается усилением накопления антиоксиданта – свободного пролина [6, 8].

Цель исследования: оценить возможность определения устойчивости декоративных кустарников к техногенному загрязнению окружающей среды урбанизированных территорий по накоплению свободного пролина в вегетативных органах (листьях), то есть исследовать роль свободного пролина в процессе адаптации разных видов из числа декоративных кустарников к токсичным веществам и использованию этого показателя в комплексном мониторинге степени загрязнения окружающей среды.

Материалы и методы исследований

Объектом исследований являлось определение содержания пролина в листьях двадцати видов декоративных кустарников, введенных в озеленение г. Балашова

Саратовской области:

1 – виды, широко введенные в озеленение: *Syringa vulgaris* L., *Amelanchier ovalis* Med., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Ribes aureum* L., *Caragana arborescens* Lam;

2 – виды, перспективные для широкого введения в озеленение: *Euonymus verrucosus* Scop, *Lonicera tatarica* L., *Sambucus racemosa* L., *Symphoricarpos albus* (L.) Blake, *Viburnum opulus* L., *Euonymus verrucosus* Scop, *Amorpha fruticosa* L., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Caragana arborescens* Lam, *Sorbaria sorbifolia* (L.), *Rosa canina* L., *Spiraea hypericifolia* L., *Philadelphus coronarius* L.;

3 – виды, требующие дальнейшего изучения перспективности их широкого введения в озеленение: *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, *Tamarix gracilis* Willd [1].

Проводилась оценка степени накопления пролина в вегетативных органах (листьях) различных видов декоративных кустарников по методике Бэйтса (Bates et al., 1973), приведенной в работах Н.С. Репкиной и Л.И. Тужиловой [6-8].

Метод основан на взаимодействии пролина с нингидриновым реактивом, образующим розово-красную окраску. Содержание свободного пролина определяли в двухграммовой навеске растительного материала, которую растирали в ступке с кварцевым песком в 20 мл водного раствора сульфосалициловой кислоты. Два миллилитра фильтрата смешивали в пробирке с притертой стеклянной пробкой с 2 мл кислого нингидрина (ninhydrin – органическое соединение, относящиеся к классам кетонов, спиртов и конденсированных карбоциклов вещество, применяемое для выявления и количественного определения α-аминокислот) и 2 мл ледяной уксусной кислоты. Смесь

выдерживали в течение одного часа на кипящей водяной бане, затем реакцию ограничивали в плотной струе холодной воды. В пробирки с охлажденной смесью приливают по 4 мл бензола, после чего интенсивно взбалтывали до перехода оранжевой окраски в органический растворитель. Верхний окрашенный слой сливали в кюветы /20 мм/ и с помощью фотоэлектроколориметра КФК-3 или ФЭК-56М (прибор для определения концентрации вещества в растворе по величине поглощения монохроматического света) измеряли плотность окраски раствора. Экстинкцию (от лат. extinctio – гашение – ослабление пучка света при его распространении в веществе за счёт поглощения света и рассеяния света) определяли на синем свето-фильтре с длиной волны 520 нм. Концентрацию аминокислоты рассчитывали по калибровочной кривой, построенной на стандартных растворах пролина, и выражали в мг % на сырую массу.

Содержание свободного пролина вычислялось в мг %. По коэффициентам устойчивости, которые выражаются отношением содержания аминокислоты в пробе загрязненного района к таковому в контрольной зоне, определяли степень газоустойчивости растений. При этом выделяли три степени устойчивости: высокоустойчивые растения коэффициенты 7,3 и выше; среднеустойчивые (4,2-7,2) и слабоустойчивые (4,1 и ниже).

Отбор проб проводился на трёх загрязнённых пробных площадях города Балашова: 1. КПТ 1 – за 2 мин. в 3 направлениях – 54 ед. автотранспорта, 2 – ул. Ленина 157 – за 2 мин. в 2 направлениях – 58 ед. автотранспорта, 3. ул. 30 лет Победы, 133 – за 2 мин. в 4 направлениях – 57 ед. автотранспорта. Контрольные образцы отбирались на трёх пробных площадях незагрязнённой территории: 1 – в районе станции юных натуралистов, 2 – в парке им. Куйбышева и 3 – территория Балашовского лесничества (на всех трех пробных площадях зарегистрировано единичное движение автотранспорта).

Результаты исследований и их обсуждение

Степень накопления пролина в вегетативных органах (листьях) различных видов декоративных кустарников, введенных в озеленение и парки города Балашова, а также Балашовского лесничества отражена в табл. 1.

Некоторые статистические показатели, характеризующие средние арифметические значения содержания пролина в контроле и опыте приведены в табл. 2.

По мере повышения устойчивости видов к токсичным веществам содержание свободного пролина в вегетативных органах (листьях) декоративных кустарников увеличивается (от $40,91 \pm 1,98$ до $102,7 \pm 3,45$ мг %). При этом коэффициент варьирования (C_v) содержания пролина снижается с 13,7 до 8,22 %. Полученные показатели, определённые с доверительным интервалом на 95 % уровне, заслуживают доверия ввиду большой достоверности средних арифметических значений (вычисленный критерий Стьюдента (t) значительно превышает табличные значения) и показателя точности опыта (P), меньшего 5 %.

Таблица 1

Оценка устойчивости декоративных кустарников в городской среде (2013 год)

n n	Вид растений	Содержание пролина, мг%		Коэффициент устойчивости
		контроль	опыт	
Виды, отнесённые к группе слабой степени устойчивости				
1	Crataegus sanguinea Pall.	13,6	47,6	3,5
2	Euonymus verrucosus Scop	11,9	40,5	3,4
3	Symphoricarpos albus (L.) Blake	14,2	48,3	3,4
4	Tamarix gracilis Willd	13,9	45,9	3,3
5	Amorpha fruticosa L.	10,9	33,8	3,1
6	Physocarpus opulifolius (L.) Maxim	11,7	37,4	3,2
7	Lonicera tatarica L.	12,4	36,0	2,9
8	Spiraea hypericifolia L.	12,6	37,8	3,0
Виды, отнесённые к группе средней степени устойчивости				
9	Cotoneaster lucidus Schlecht.	12,6	65,5	5,2
10	Viburnum opulus L.	12,1	56,9	4,7
11	Amelanchier ovalis Med.	13,1	55,1	4,2
12	Philadelphus coronarius L.	14,0	70,4	5,0
13	Ribes aureum Pursh	12,8	73,2	5,7
14	Sambucus racemosa L.	11,8	69,6	5,9
Виды, отнесённые к группе высокой степени устойчивости				
15	Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott	13,4	97,8	7,3
16	Juniperus sabina L.	15,0	117,0	7,8
17	Sorbaria sorbifolia (L).	11,7	95,9	8,2
18	Caragána arborescens Lam.	13,5	108,0	8,0
19	Rósa canína L.	12,2	102,5	8,4
20	Syrínga vulgáris L.	12,7	95,3	7,5

Таблица 2

Статистические показатели, характеризующие содержание пролина, в мг % в контроле и опыте в разных группах устойчивости кустарников (2013 год)

Группа устойчивости	M±m	σ	C _v	P	t
Виды, отнесённые к группе слабой степени устойчивости					
Опыт, мг %	40,91±1,98	5,61	13,7	4,85	20,59
Контроль, мг %	12,65±0,41	1,16	9,18	3,24	30,77
Виды, отнесённые к группе средней степени устойчивости					
Опыт, мг %	65,1±3,1	7,5	11,52	4,7	21,3
Контроль, мг %	12,7±0,32	0,77	6,11	2,49	40,0
Виды, отнесённые к группе высокой степени устойчивости					
Опыт, мг %	102,7±3,45	8,45	8,22	3,36	29,7
Контроль, мг %	13,1 ±0,47	1,2	8,9	3,6	27,6

Из 20 видов, изученных в озеленении г. Балашиха Саратовской области декоративных кустарников, 6 видов относятся к группе высокоустойчивых к загрязнению токсичными веществами окружающей среды: *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Juniperus sabina* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.), *Caragána*

arborescens Lam., *Rósa canína* L., *Syrínga vulgáris* L., 6 – к группе среднеустойчивых: *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Viburnum Opulus* L., *Amelanchier ovalis* Med., *Philadelphus coronarius* L., *Ribes aureum* Pursh, *Sambucus racemosa* L. и 8 видов отнесены к группе слабоустойчивых: *Euonymus verrucosus* Scop,

Symphoricarpos albus (L.) Blake, *Tamarix gracilis* Willd., *Amorpha fruticosa* L., *Physocarpus opulifolius* L., *Lonicera tatarica* L., *Spiraea hypericifolia* L., *Crataegus sanguinea* Pall. Такое деление декоративных кустарников по степени устойчивости необходимо учитывать при создании и реконструкции насаждений различного целевого назначения.

Заключение

Адаптация растений к техногенному загрязнению токсичными веществами связана с комплексом действующих физиолого-биохимических механизмов. Важное место среди таких механизмов занимает процесс активации образования и накопления низкомолекулярных антиоксидантов пролина в ответ на загрязнение среды. Такое заключение подтверждается и работами ряда других исследователей А.И. Иванова, А.П. Стаценко, О.В. Сергеевой, Е.Е. Конкиной, Л.И. Тужиловой, В.В. Кузнецова, Н.И. Шевяковой и Н.С. Репкиной [2-4, 6-8]. Таким образом, определение пролина позволяет, с одной стороны, оценить устойчивость разных видов декоративных кустарников к загрязнению токсичными веществами, а с другой – использовать эти виды в качестве биоиндикаторов для мониторинга состояния среды. Исследования такого направления целесообразно продолжить.

Список литературы

1. Балина К.В. Биоэкологическая характеристика представителей культурной дендрофлоры Саратовской области и целесообразность ее обогащения новыми интродуцентами: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Воронеж, 2001. – 24 с.
2. Иванов А.И. Динамика свободного пролина в хвое растений в условиях химического стресса / А.И. Иванов, А.П. Стаценко, О.В. Сергеева, Е.Е. Конкина, Л.И. Тужилова // Мониторинг природных экосистем в зонах защитных мероприятий объектов по уничтожению химического оружия. – Пенза: Госуниверситет, 2007. – С. 67-69.
3. Иванов А.И. Свободный пролин – биохимический показатель степени загрязнения природной среды / А.И. Иванов, А.П. Стаценко, Е.Е. Конкина, О.В. Сергеева, Л.И. Тужилова // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: сборник статей пятой Международной научно-практической конференции. – Пенза: Госуниверситет, 2007. – С. 95-97.
4. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Проллин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция / В.В. Кузнецов, Н.И. Шевякова // Физиология растений. – 1999. – Т.46, 2. – С. 321-336.
5. Любимов В.Б. Актуальность мониторинга тяжелых металлов в природных и рукотворных экосистемах Прихоперья / В.Б. Любимов, Ю.В. Назаров // Оптимизация ландшафтов зональных и нарушенных земель. – Воронеж: ВГУ, 2005. – С.151-155.

6. Репкина Н.С. Эколого-физиологическое исследование механизмов адаптации растений пшеницы к раздельному и совместному действию низкой температуры и кадмия: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 2014. – 24 с.

7. Стаценко А.П. Биохимическое тестирование загрязнения окружающей среды / А.П. Стаценко, А.И. Иванов, Е.Е. Конкина, Л.И. Тужилова, О.В. Сергеева // Современные проблемы экологии: доклады всероссийской научно-технической конференции. – Москва – Тула: ТулГУ, 2007. – С. 65-66.

8. Тужилова Л.И. Использование *Pinus sylvestris* L. в фитоиндикации загрязнения территории в местах уничтожения химического оружия: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Брянск, 2009. – 21 с.

References

1. Balina K.V. Bioecological characteristic of representatives cultural dendroflora of the Saratov region and expediency of its enrichment by new introduced species: Avtoref. yew. Cand. Biol.Sci. Voronezh, 2001. 24 p.
2. Ivanov A.I., Statsenko A.P., Konkina E.E., Sergeyev O.V., Tuzhilov L.I. Free proline – a biochemical exponent of pollution of environment. Natural and resource potential, ecology and sustainable development of regions of Russia: collection of articles of the fifth International scientific and practical conference. Penza: State university, 2007, pp. 95-97.
3. Ivanov A.I., Statsenko A.P., Sergeyev O.V., Konkina E.E., Tuzhilov L.I. Dynamic of a free proline in needles of plants in the conditions of chemical stress. Monitoring of natural ecosystems in zones of protective measures of objects on destruction of the chemical weapon. Penza: State university, 2007, pp. 67-69.
4. Kyznecov V.V., Shevyakova N. I. Proline at a stress: biological role, metabolism, regulation. Physiology of plants. T.46, 2, 1999, pp. 321-336.
5. Lyubimov V. B., Nazarov Yu.V. Aktualnost of monitoring of heavy metals in natural and man-made ecosystems of Prikhoperya. Optimization of landscapes of the zone and broken lands. Voronezh: VGU, 2005, pp. 151-155.
6. Repkina N. S. Ekologo-fiziologicheskoy research of mechanisms of adaptation of plants of wheat to separate and joint action of low temperature and cadmium: Avtoref. yew. Cand.Biol.Sci. Petrozavodsk, 2014. 24 p.
7. Statsenko A.P., Ivanov A.I., Konkina E.E., Tuzhilova L.I., Sergeyev O.V. Biochemical testing of environmental pollution. Modern environmental problems: reports of the All-Russian scientific and technical conference. Moscow – Tula: Tulgu, 2007, pp. 65-66.
8. Tuzhilova L.I. *Pinus sylvestris* L. use. in phytoindication of pollution of the territory in places of destruction of the chemical weapon: Avtoref. yew. Cand.Biol.Sci. Bryansk, 2009. 21 p.

Рецензенты:

Зайцева Е.В., д.б.н., профессор, зам. директора естественно-научного института, ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского», г. Брянск;

Ларионов М.В., д.б.н., профессор кафедры биологии и экологии Балашовского института (филиала) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 581.1/4 (575.23)

РЕСУРСЫ СЫРЬЯ И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ПЕРОВСКИЙ ПОЛЫННОЙ (*PEROVSKIA ABROTANOIDES* KAREL) В УСЛОВИЯХ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Рогова Н.А., Шалпыков К.Т., Джорупбекова Ж.Д.

Инновационный центр фитотехнологий Национальной Академии наук Кыргызской Республик,
Бишкек, e-mail: alhor6464@mail.ru

Проведены исследования по изучению сырьевых запасов и компонентного состава эфирного масла эфирно-масличного растения – *Perovskia abrotanoides* Karel. В исследуемом геоботаническом регионе обнаружены в 9 участках естественные заросли *Perovskia abrotanoides* на общей площади 38,5 га, при средней продуктивности 344 кг/га воздушно-сухого сырья. Общий биологический запас составляет 13,75 т, при эксплуатационном запасе 9,1 т ежегодный объем заготовки не должен превышать 4,5-5 т. При исследовании эфирного масла установлено присутствие 51 компонента, из которых 39 идентифицировано. В процентном соотношении преобладают α -пинен (5,795), камфен (4,223), Δ в кубе – карен (12,696). Из кислород содержащих компонентов процентное соотношение: 1,8-цинеол (6,965), камфоры (33,766). В надземной массе перовский полынной обнаружено 0,47 – 0,94 % эфирного масла, содержащего до 26 % камфоры, а также флавоноиды, кумарины, лактоны и следы алкалоидов. При сравнении приведенными в литературе данными, выявлено, что эфирные масла перовский полынной, произрастающей в различных экологических районах Средней Азии близки по физико-химическим константам.

Ключевые слова: Перовския полынная, эфирное масло, биологический запас, компонентный состав.

RAWERSOURCES RESOURCES AND COMPOSITION ESSENTIAL OIL *PEROVSKIA ABROTANOIDES* KAREL IN CONDITIONS OF ISSUK-KUL HOLLOW

Rogova N.A., Shalpykov K.T., Dzhorupbekova J.D.

Innovative Center of Phytotechnology National Academic of Science Kyrgyz Republic,
Bishkek, e-mail: alhor6464@mail.ru

Carried out a study on the feedstock and the component composition of essential oil of plant *Perovskaya* wormwood. In researched geobotanically region in 9 sections were found natural thickets *Perovskia abrotanoides* on a total area of 38.5 hectares, with an average productivity of 344 kg / ha of air-dry raw material. Summary biological stock is 13.75 ton for operational reserves 9.1 ton annual harvesting volume should not exceed 4.5-5 ton. In the study were established the presence 51 components in the essential oil, of which 39 were identified. In the percentage correlation dominated α -pinene (5,795), camphene (4,223), Δ cubed – Karen (12,696). Oxygen-containing components of the percentage correlation: 1,8-Cineole (6,965), camphor (33,766). In the over ground mass were found 0.47-0.94 % essential oil, which contained up to 26 % camphor, also flavonoids, coumarin, lactones and traces of alkaloids. When comparing the data presented in the literature revealed that essential oils of *PEROVSKIA ABROTANOIDES* which grows in different ecological areas Central Asia similar in physicochemical constants.

Keywords: *Perovskaya* wormwood, essential oil, biological reserve, component composition.

Эфирные масла, получаемые из растений, находят самое разнообразное применение. Они используются в производстве пищевых продуктов, парфюмерно-косметической продукции, фармацевтических препаратов, в ароматотерапии, а также в производстве ликеро-водочных изделий, в лакокрасочной промышленности, при изготовлении резины и пластмассы.

Одним из малоизученных эфиромасличных растений является Перовския полынная – *Perovskia abrotanoides* Karel. Это полукустарник из семейства Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.). Стебли высотой до 1 метра, продольно-бороздчатые, опушенные, в верхней части безлистные. Листья черешковые, супротивные, дважды перисто-расчлененные. Многочисленные цветки с фиолетовым венчиком находятся в рыхлом, облиственном соцветии. Семянки – бурые гладкие орешки.

В Кыргызстане перовския полынная распространена в Центральном Тянь-Шане, котловине озера Иссык-Куль, на северном макросклоне Кыргызского хребта и юго-восточном склоне Чаткальского хребта, на высоте от 400 до 2500 м над уровнем моря. Растет отдельными экземплярами или группами на осыпях, щебнистых склонах гор, по руслам рек, которые сухие летом, но влажные весной, когда по ним проходят потоки воды [7].

Спиртовые извлечения из травы перовский полынной обладают антимикробным действием, настой из листьев в индийской медицине применяется наружно как противовоспалительное средство [5].

Перовския полынная – эфиромасличное растение. В литературе имеются единичные сообщения о составе эфирного масла, выделенного из этого растения [4, 6].

По литературным данным отсутствует информация о выделении эфирного масла и

установлении химического состава *Perovskia abrotanoides*, произрастающей на территории Кыргызстана.

Цель исследования: определение ареалов распространения, сырьевых запасов и компонентного состава эфирного масла перовский полынной (*Perovskia abrotanoides*) в условиях Иссык-Кульской котловины Кыргызстана.

Материал и методы исследования

Материалом для нашего исследования являлись дикорастущие растения перовский полынной, собранные в Джалалабадской и Иссык-Кульской областях Кыргызстана. Эфирное масло из надземной части растений получали по методу Гинзберга [2], путем гидродистилляции.

Состав эфирного масла определяли двумя путями:

1. без предварительного разделения на фракции методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл 2000 М», капиллярная колонка ПЭГ 20 М. Идентификация компонентов произведена в режиме программирования температур и газа.

2. без предварительного разделения на фракции с помощью хроматографа Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973. Условия хроматографирования: колонка HP-1 длиной 30 м, внутренний диаметр-0,25 мм. Температура термостата программировалась от 50 °С до 250° С со скоростью 4° с/мин. Температура инжектора – 250° С. Газ-носитель – гелий, скорость потока 1 см³/мин. Перенос от газового хроматографа к масс-спектрометрическому детектору прогревался до 230° С. Температура источника поддерживалась на уровне 200° С.

Электронная ионизация проводилась при 70 ev в ранжировке масс m/z от 29 до 450. Идентификация проводилась на основе сравнения полученных масс-спектров с данными библиотеки NIST05-WILEY (около 500000 масс-спектров).

Результаты исследования и их обсуждение

Курчавково-полынно-перовскиекая ассоциация располагается в западной экспозиции в северо-восточной части Тескей Ала-Тоо в ксерофитных пустынях и занимает каменисто-щебнистые, песчаные территории в районе Каджи-Сая.

Видовое разнообразие сообщества, включает 26 видов сосудистых растений. Общее проективное покрытие *Perovskia abrotanoides* и *Artemisia issykkulensis* – 35-37%. Зимует полынь с зелеными листьями осенней генерации. Травостой трехъярусный, почвы светло-бурые, каменисто-песчаные.

В ходе маршрутно-экспедиционных исследований нами в 9 участках выявлены заросли *Perovskia abrotanoides* на общей площади 38,5 га, при средней продуктивности 344 кг/га воздушно-сухого сырья. Общий биологический запас составляет 13,75 т, при эксплуатационном запасе 9,1 т ежегодный объем заготовки не должен превышать 4,5-5 т (табл. 1). Причем наиболее крупные и продуктивные участки расположены местностях, близких к Каджи-Саю.

Таблица 1

Запасы воздушно-сухого сырья травы Перовский полынной (*Perovskia abrotanoides*) в Иссык-Кульской котловине

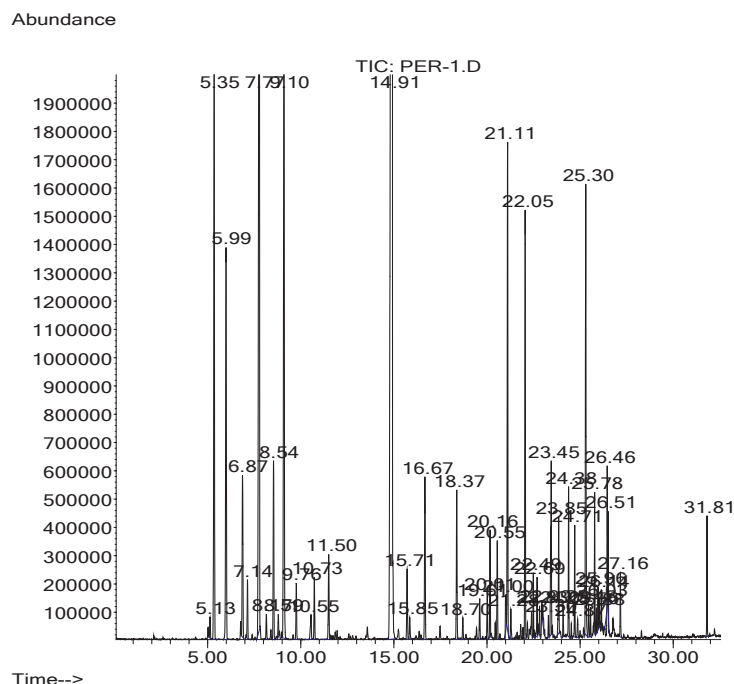
№ п/п	Местность	Площадь, га	Продуктивность, кг/га	Биологический запас, кг	Эксплуатационный запас, кг
1	Боомское ущелье	2,5	350,6±0,21	876,5±35,6	584,33±28,1
2	Окр. с. Ак-Улен	1,8	270,4±0,17	486,72±24,5	324,48±19,4
3	Окр. с. Оттук	4,2	420,2±0,25	1764,84±63,5	1176,56±69,4
4	Окр. с. Кызыл-Туу	6,4	440,5±0,28	2819,20±79,2	1879,47±94,3
5	Окр. с. Ак-Сай	5,3	280,1±0,20	1484,53±58,7	989,69±39,8
6	Окр. с. Боконбаево	3,6	223,4±0,16	804,24±42,1	536,16±26,4
7	Манжылы	5,6	478,2±0,31	2677,92±76,9	1785,28±78,9
8	Шарпылдак	4,2	380,2±0,27	1596,84±67,2	1064,56±64,5
9	Сары-Талаа	4,9	256,4±0,18	1256,36±64,3	837,57±36,7
	Итого:	38,5	344,44±0,23	13757,15±512	9178,10±457,5

Примечание: ошибка опыта не превышает ± 3,4-5,7%

Выделенное нами эфирное масло представляет собой прозрачную, легкоподвижную жидкость светло желтого цвета с характерным пряным запахом. В составе эфирного масла из надземной части растений идентифицированы следующие компоненты (%): α-пинен (12,27), β-пинен (6,06),

1,8-цинеол (4,47), камфора (26,36), лимонен (9,23), кариофиллен (4,43), γ-терпинен (4,37), р-цимен (5,61), α-туйон (1,83), β-туйон (0,62).

Данные хроматограммы эфирного масла из надземной части перовский полынной представлены на рисунке.



Хроматографический профиль состава эфирного масла *Perovskia abrotanoides*.

При исследовании эфирного масла *Perovskia abrotanoides* установлено присутствие 51 компонента, из которых 39 идентифицировано.

В составе эфирного масла из надземной части растений отмечен 51 компонент. Из них неидентифицированных компонентов монотерпеновых углеводов – 12 (табл. 2). В надземной массе перовский полынной

обнаружено 0,47 – 0,94% эфирного масла, содержащего до 26% камфоры, а также флавоноиды, кумарины и лактоны, следы алкалоидов. В процентном соотношении преобладают – α -пинен (5,795), камфен (4,223), Δ в кубе -карен (12,696). Из кислород содержащих компонентов процентное соотношение: 1,8-цинеола (6,965), камфоры (33,766) (табл. 2)

Таблица 2

Состав терпеновых и сесквитерпеновых углеводов в эфирном масле по данным хроматограммы

№ п\п	Монотерпеновые углеводороды	Кислородсодержащие соединения (спирты)	Сложные эфиры терпеновых спиртов	Сесквитерпеновые углеводороды
1	α -туйон	линалоол	линалиацетат	α -селинен
2	α -пинен	1,8 цинеол	борнилацетат	β -селинен
3	камфен	терпинеол	α -терпинеол-ацетат	δ -кадинен
4	β -пинен	миртенол	геранилацетат	α -гурьюнен
5	α -терпинен	эпи-маноол		кариофиллен
6	лимонен			гермакрин Д
7	γ -терпинен			гермакрин В
8	мирцен			эвдесма-3,7 (11)-диен
9	Δ в кубе-карен			гумулен
10	камфора			β -бурбанен
11	В-фелландрен			
12	Транс-сабиненгидрат			
13	терпинолен			

Компоненты эфирного масла обладают рядом полезных свойств: α -эвдесмол – предупреждает распространение инфекций, является мощным средством для лечения дыхательных путей; оказывает ранозаживляющее, противовоспалительное, антисептическое, противовирусное, антигрибковое, антибактериальное, общее тонизирующее, отхаркивающее действие, устраняет неприятный запах изо рта, снижает стрессы, депрессии.

Туйон, камфора и цинеол – хорошие антисептики, обладают фунгицидной активностью. В ароматерапии они находят применение как антисептическое и противовоспалительное средство, используются при ревматических заболеваниях.

А-линалилацетат и линалоол используются в ароматерапии для снятия сильных нервных напряжений, снижения кро-

вяного давления и профилактики выпадения волос.

1,8-цинеол и α -пинен применяются в пищевой промышленности как ароматизатор различных соусов.

Лимонен обладает общеукрепляющим действием, стимулирует работу надпочечников, помогает при мышечных болях, является сильным антисептиком. Лимонен и пинен могут быть ловушками свободных радикалов, но в то же время могут проявлять токсичность. Они также используются в парфюмерных композициях и для отдушки косметической и пищевой продукции [1, 3].

При сравнении наших данных с данными, приведенными в литературе, видно, что эфирные масла перовский полыннй, произрастающей в различных экологических районах, близки по физико-химическим константам (табл. 3).

Таблица 3

Физико-химические константы и выход эфирного масла у перовский полыннй, произрастающей в различных условиях

Показатели	Место сбора растений		
	Туркменистан	Средняя Азия (точное место сбора не указано)	Кыргызстан, Иссык-Кульская область *
Выход эфирного масла, %	0,94	0,72	0,74-1,14
Относительная плотность (удельный вес)	0,9034	0,9161	0,900
Коэффициент преломления	1,4759	1,4768	1,4746
Удельное вращение, °	+12,55	+11,40	4,2±0,4
Кислотное число, мг КОН/г	0,62	0,69	0,56±0,05
Эфирное число, мг КОН/г	9,60	7,35	9,5±2,2
Эфирное число после ацетилирования, мг КОН/г		44,95	40,6±2,5

* Идентификация физико-химических констант определялась с использованием ГОСТов: ДСТУ 2729-94, разд.5; ГОСТ 14618.10-78, разд.3 и 4; ДСТУ 3697-98; ДСТУК 2727-94; ДСТУ ISO 1241-2002; ДСТУ 2728-94.

Заключение

Таким образом, в районе наших исследований нами обнаружены на 9 участках естественные популяции *Perovskya abrotanoides* на общей площади 38,5 га, при средней продуктивности 344 кг/га воздушно-сухого сырья. Общий биологический запас составляет 13,75 т, при эксплуатационном запасе 9,1 т ежегодный объем заготовки не должен превышать 4,5-5 т. Ввиду наличия полезных свойств компонентов эфирного масла перовский полыннй, она может быть рекомендована для дальнейшего изучения с целью применения в различных областях промышленности и в медицинской практике.

Список литературы

1. Войткевич С.А. Целебные растения и эфирные масла. – М.: Пищевая промышленность, 2002. – 172 с.
2. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах // Журн. хим.-фармац. промышленность. – № 8-9. – С. 326-329.
3. Гуринович, Л. Фитопрепараты для косметических изделий // ИНИИТЭИ пищедром. – 1984. – Вып. 2/3. – С. 110-115.
4. Карриев М.О. Фармакохимия некоторых эфиромасличных растений флоры Туркмении. – Ашхабад, 1973. – 149 с.
5. Мануйленко Ю.И., Рогова Н.А., Ибраева С.Б., Шалпыков К.Т. Антимикробное действие некоторых видов эфирных масел: материалы Междунар. симпоз.: «Микроорганизмы и биосфера», (Бишкек, 6-8 июня 2013 г.) // Вестник КНАУ. – 2013. – № 2. – С. 155-159.
6. Рогова Н.А. Перовский полыннй (*Perovskia abrotanoids* Karel) в Прииссыккулье // Сб. ст. Материалов

Международной конференции: «Биосферные территории Центральной Азии как природное наследие (проблемы сохранения, восстановление биоразнообразия)» (Чолпон-Ата, 13-15 мая 2009 г.). – Бишкек, 2009. – С. 131-132.

7. Флора Кыргызской ССР / т.IX. – Фрунзе: Издательство АН Кирг. ССР, 1960. – 210 с.

References

1. Voitkevich S.A. Celebnye rasteniya i efirnye masla. – M.: Pishhevaya promyshlennost', 2002. – 172 p.

2. Ginzberg A.S. Uproshchennyi sposob opredeleniya kolichestva efirnogo masla v efironosah // Zhurn. him.-farmac. Prom-t' – № 8-9. – P. 326-329.

3. Gurinovich, L. Fitopreparaty dlya kosmeticheskikh izdelii // INIITEI pisheprom. – 1984. – Vyp. 2/3. – P. 110-115.

4. Karreyev M.O. Farmakohimiya nekotorykh efiromaslichnykh rastenii flory Turkmenii. – Ashhabad, 1973. – 149 p.

5. Manuilenko Yu.I., Rogova N.A., Ibraeva S.B., Shalpykov K.T. Antimikrobnoe deistvie nekotorykh vidov efirnykh masel // Materialy Mezhdunar. simpoz.: «Mikroorganizmy i biosfera», (Bishkek, 6-8 iyunya 2013 g.). Vestnik KNAU. – 2013. – № 2. – P. 155-159.

6. Rogova N.A. Perovskiya polynnaya (Perovskia abrotanoids Karel) v Priissykkul'e // Sb.st. Materialov Mezhdunarodnoi konferencii: «Biosfernye territorii Central'noi Azii kak prirodnое nasledie (problemy sohraneniya, vosstanovlenie bioraznoobraziya)» (Cholpon-Ata, 13-15 maya 2009 g.). – Bishkek, 2009. – P. 131-132.

7. Flora Kyrgyzskoi SSR / t.IH. – Frunze: Izdatel'stvo AN Kirg. SSR, 1960. – 210 p.

Рецензенты:

Канаев А.Т., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой Биоразнообразия и биоресурсов Казахского Национального университета им. аль-Фараби, г. Алматы;

Содомбеков И.С., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой лесоводства и плодородства Кыргызского Национального аграрного университета им. К.И. Скрябина Министерства образования и науки Кыргызской Республики, г. Бишкек.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 633.88 (575.23)

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАПАСЫ ОСНОВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Шалпыков К.Т.

Инновационный центр фитотехнологий Национальной Академии наук Кыргызской Республики,
Бишкек, e-mail: alhor6464@mail.ru

В работе представлены результаты исследования по выявлению сырьевых запасов основных видов лекарственных растений в Северо-восточного Тянь-Шаня, в частности: термописа туркестанского – *Thermopsis turkestanica*, солодки уральской – *Glicyrriza uralensis*, борца белоустого – *Aconitum leucostomum*, чемерицы Лобеля – *Veratrum Lobelianum*, гармалы обыкновенной – *Peganum harmala* – перспективных лекарственных растений определен флористический состав, ярусность, фенофаза, обилие видов. Определены биологические и эксплуатационные запасы лекарственного сырья, объемы ежегодных лимитов заготовки. Составлены точечные ареалы распространения изученных лекарственных растений и указаны конкретные районы, где можно ввести научно-обоснованную заготовку сырья, без ущерба в природной среде, с учетом восстановительных способностей популяций. Разработаны рекомендации по охране и рациональному использованию дикорастущих лекарственных растений высокогорных районов.

Ключевые слова: флористический состав, обилие, ярусность, запасы сырья, ареалы распространения.

NATURAL STOCKS OF MAIN OF MEDICINAL PLANTS OF NORTHEAST TIAN-SHAN

Shalpykov K.T.

Innovative Center of Phytotechnology National Academic of Science Kyrgyz Republic,
Bishkek, e-mail: alhor6464@mail.ru

In the work presents the results of a study to identify the stocks of raw main species of medicinal plants in the Northeast of the Tien Shan, in particular: *Thermopsis turkestanica* – *Thermopsis turkestanica*, Ural licorice – *Glicyrriza uralensis*, *Aconitum leucostomum*, *Hellebore Lobel* – *Veratrum Lobelianum*, *Harmala ordinary* – *Peganum harmala* – perspective medicinal plants sufficiently high raw potential. In all studied communities were defined floristic composition, layering, phenological phases, the abundance of species. Defined biological and operational resources of medicinal raw materials, the volume of annual limits of work piece. Composed spot areas of distribution of the studied medicinal plants and identifies specific areas where you can carry out science-based raw materials procurement, without prejudice to the environment, taking subject to the recovery ability of populations. Developed recommendations on the protection and rational use of wild medicinal plants of mountainous areas.

Keywords: floristic composition, plenty, layerage, stocks of raw, spread area.

В настоящее время все большее значение приобретает использование природных ресурсов, в том числе дикорастущих лекарственных растений. Они позволяют в значительной мере удовлетворять потребности в лечебных препаратах, изготавливаемых из растительного сырья.

Автором в течение более 20 лет определены биологические и эксплуатационные запасы важнейших видов лекарственных растений, в частности: *Thermopsis turkestanica*, *Glicyrriza uralensis*, *Aconitum leucostomum*, *Veratrum Lobelianum*, *Peganum harmala* и других видов [4, 5].

Богатство растительного мира республики является жизненно важным стратегическим ресурсом, обеспечивающим устойчивое развитие страны, особенно виды растений, используемых в пищевых, технических, лечебно-оздоровительных и экологических целях.

В связи с нынешним экономическим положением страны всюду идет бессистемный, неконтролируемый сбор и нелегальный вывоз лекарственных растений. Есте-

ственному возобновлению многих ценнейших видов также препятствует бессистемный круглогодичный выпас домашних животных вблизи аилов, крестьянских и фермерских хозяйств. Все это ведет к оскудению запасов лекарственных растений природной флоры страны. Многие ценные виды лекарственных растений занесены в Красную книгу Республики [1].

В районе исследований произрастают около 70 видов лекарственных растений, признанных официальной медициной. По данным маркетинговых исследований Германского технического центра, в Кыргызстане ежегодно заготавливается порядка 700-1000 тонн сухого растительного сырья, из них более 95 % экспортируются (в основном Узбекистан, Казахстан, Китай, Южная Корея, Индия, Франция, Япония и Россия), всего 5-7 % реализуется и перерабатывается на внутреннем рынке страны. Вырачиванием, сбором, переработкой и реализацией лекарственных трав занимаются в стране легально около 50 фирм и частных предпринимателей. Потенциальные возможности

страны в плане экологически чистых и качественных сырьевых запасов лекарственных растений огромны. Но, к сожалению, ежегодный вывоз лекарственного сырья через подставные фирмы за сбросовые суммы денег не контролируются государством.

В настоящее время все большее значение приобретает использование природных ресурсов, в том числе дикорастущих лекарственных растений, но по многим видам в республике нет данных по сырьевым запасам в природных условиях.

Основной целью исследования является изучение ареалов распространения основных промышленно-значимых видов лекарственных растений с выявлением биологических, эксплуатационных запасов сырья, а также разработка рекомендаций по охране и рациональному использованию дикорастущих лекарственных растений в высокогорных районах.

Материал и методы

Обследование запасов лекарственных растений проводится с 1993 года по 2013 гг. в Иссык-Кульской котловине. Запас сырья изучаемых видов растений определяли согласно общепринятым методическим указаниям, разработанным сотрудниками ВИЛР [2].

Оценка запасов лекарственных растений проводилась в местах обильного их произрастания. Закладывали пробные площадки с площади 25 м² и 100 м² в трех- и пятикратной повторности в зависимости от обилия вида. На каждой учетной площадке подсчитывалось число особей в соответствии с возрастом, затем корни были выкопаны, очищены и взвешивались. Определялся вес сырого и сухого сырья в г/м² модельных экземпляров молодого, среднего и старого возраста. Общая площадь произрастания была определена с помощью GPS навигатора.

Объектами исследований были выбраны промышленно значимые виды лекарственных растений.

Согласно законам и КР: «Об охране и использовании растительного мира» от 20 июня 2001 года № 53 [6], «О ставках платы за пользование природными объектами животного и растительного мира» от 11 августа 2008 года № 200 [7] и других подзаконных актов [3] статья 3 отмечается, что при осуществлении мероприятий по охране и рациональному использованию объектов растительного мира, правила выдачи разрешений на заготовку предусматривают научно обоснованное заключение об имеющихся запасах и возможных эксплуатационных запасах сырья.

Ванное заключение об имеющихся запасах и возможных эксплуатационных запасах сырья.

Все это ставит как перед учеными, так и перед научно-производственными предприятиями задачу устойчивого и рационального использования при эксплуатации лекарственно-растительного сырья.

Результаты исследований и их обсуждения

Термопсис Туркестанский – *Thermopsis turkestanica* Gang. Род термопсис (*Thermopsis*) включает около 30 видов, распространенных на юго-востоке Европы, в умеренных зонах Азии и на юге Северной Америки. В республиках СНГ – около 10 видов. В Кыргызстане – 2. Многолетнее травянистое растение с сильно развитыми корневищами, типично равнинное, но в природе встречается в горных долинах на высоте 1600-1800 м над ур.м. Лучше развивается на легких почвах, поливных посевах, но без застаивания поверхностных вод.

Результаты исследований показали, что термопсис туркестанский в обследованном районе обладает достаточно высоким сырьевым потенциалом. Разнотравно-злаковые луга, важным компонентом которых является термопсис туркестанский, хорошо развиваются на луговых солончаковых почвах. Такие луга составляют основу растительного покрова горных долин и приозерных равнин Западного Прииссыккулья. Интенсивный выпас приводит к усилению солончаковатости и разрастанию термопсиса туркестанского.

Выявленные нами участки с зарослями термопсиса, имеющие промышленное значение приведены в табл. 1. Проективное покрытие термопсиса на этих участках колеблется в пределах 13-75 %, количество товарных экземпляров на 1 м кв. в среднем – 15-20. Общая площадь зарослей термопсиса туркестанского, пригодных к заготовке на обследованной территории составляет 340 га. Эксплуатационные запасы его оцениваются в 218 т, при средней урожайности 655 кг/га, а объем ежегодных заготовок – 109 т сухого сырья.

Таблица 1

Запасы сырья термопсиса туркестанского в Западном Прииссыккулье

Наименование участков с зарослями термопсиса туркестанского	Площадь зарослей, га	Урожайность (воздушно-сухой вес), кг/га	Эксплуатационный запас сырья, т.	Объем возможных ежегодных заготовок, т.
Кара – Тоо	56,40	841,30±11,3	47,45±5,3	23,7±2,1
Бар – Булак	82,49	913,10±14,2	75,32±6,9	37,6±3,4
Шор – Булак	11,28	1102,00±15,9	12,43±1,1	6,2±0,5
Кызыл – Саз	45,47	332,40±5,3	15,11±1,2	7,6±0,5
Четинди	45,00	365,20±5,9	16,43±1,3	8,2±0,5
Ала – Баш	36,20	481,18±6,4	17,32±1,5	8,6±0,7
Дон – Талаа	65,50	554,00±7,2	36,28±3,4	18,1±1,6
Всего:	342,30	655,60	218,30	109,1

Установлено, что наибольшие и высокопродуктивные заросли термопсиса сосредоточены в пунктах Кара-Тоо и Бар-Булак, расположенных в предгорных долинах западной части Терской Ала-Тоо. Плотность запаса сырья зарослей термопсиса колеблется в пределах 841-913 кг/га, а эксплуатационные запасы составляют 47-75 т.

Солодка уральская – *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. Род солодка (лакрица) – *Glycyrrhiza* объединяет 15 видов длиннокорневищных растений, распространенных в умеренной и субтропической зонах Евразии, Северной Америки, Африки и Австралии. На территории республик СНГ произрастает 7 видов, в Кыргызстане – 3. В результате исследований растительных фитоценозов нами выделены следующие группы ассоциаций солодковой формации: тростниково-селянско-солодковая ассоциация (асс.: *Glycyrrhiza uralensis* + *Nitraria sibirica* + *Phragmites communis*); термопсисово-облепихово-солодковая ассоциация (асс.: *Glycyrrhiza uralensis*+*Hippophae rhamnoides*+*Thermopsis*

lanceolata); эфедрово-солодковая ассоциация (асс.: *Glycyrrhiza uralensis*+*Ephedra intermedia*); термопсисово-ирисово-солодковая ассоциация (асс.: *Glycyrrhiza uralensis* + *iris sogdiana*+*Thermopsis lanceolata*); осоково-татарниково-солодковая ассоциация (асс.: *Glycyrrhiza uralensis* + *Onopordum acanthium* + *Artemisia tianschanica*); тростниково-осоково-солодковая ассоциация (асс.: *Glycyrrhiza uralensis* + *Carex melanolepis* + *Phragmites communis*). Вегетация солодки в исследуемом геоботаническом регионе начинается в конце марта и начале апреля. В естественных условиях произрастания, в основном размножается вегетативным способом, особенно интенсивно это наблюдается в зрелом генеративном возрастном состоянии.

В менее благоприятных климатических условиях или более высокой плотности особей солодковой формации – вегетативное возобновление невысокое. Сырьем для использования служат корни и корневища солодки. Его можно заготавливать ранней весной или осенью после плодоношения (табл. 2).

Таблица 2

Запасы сырья солодки уральской в Иссык-Кульской котловине

Местность	Общая площадь, га	Средняя плотность, т/га	Биологический запас, т	Эксплуатационный запас, т
Участки между с. Ак-Улен и Оттук	62	3,2±0,2	196±7,3	98±3,6
Урочище Кара-Булун	75	2,0±0,1	149±6,4	75±3,2
Мысь Сухой хребет	50	4,5±0,3	224±8,7	112±4,2
с. Ак-Булун	38	3,5±0,2	133±5,9	66±2,7
Участки между с. Орукту и Жаркынбаево	45	3,1±0,2	140±6,0	70±3,0
с. Кара-Ой	17	2,6±0,2	43±2,4	22±1,2
Всего:	287	3,15	885	443

На обследованных территориях запасы солодки формируются в поймах рек, вдоль береговой зоны озера Иссык-Куль, вдоль оросительных каналов, арыков. Флористический состав сообществ солодки насчитывает 47 видов цветковых растений. Проективное покрытие колеблется от 65 до 87%. Солодковая формация встречается в различных эколого-ценотических условиях на высоте 1600-1750 над у.м. Рельеф равнинный, почвы серо-бурые, каменисто-щебнистые, местами супесчаные и песчаные. Плотность запасов растений колеблется от 2 до 4,5 т/га, в среднем 3,15 т/га в воздушно-сухом состоянии. Ежегодные эксплуатируемые запасы не должны превышать 443 тонн.

Аконит белоустый – *Aconitum leucostomum* Worosch. Произрастает на разнотравных, хорошо увлажненных лугах, по опуш-

кам леса, по берегам горных рек. Рельеф горный, крутизна склонов 25-35°, восточной, южной и западной экспозиции. Высота 1800-2200 м над у.м. Растительность трехъярусная, проективное покрытие 55-70%. Корни шнуровидные, плотно сетчатосросшиеся. Популяции аконита белоустого занимают небольшие площади разбросанные между открытыми участками лесов и редколесий. Численность особей на 100 м² доходит до 224 шт., средний вес одного воздушно-сухого экземпляра молодых особей составляет 23 г, средневозрастных особей 135 г и старо возрастных особей 202 г.

Аконит белоустый произрастает на 10 крупных ареалах с общей площадью 916 га с общим биологическим запасом корней 580 тонн, а ежегодный эксплуатационный запас изъятия сырья из природной среды

не должен превышать более 150 тонн. Запасы надземной части растения нами не определялись.

Гармала обыкновенная – *Peganum harmala* L. Многолетнее растение, с сильным специфическим запахом. Гармала, так же как эфедра, была одним из самых популярных лекарственных средств наших далеких предков. И сейчас гармала – одно из весьма ценных лекарственных средств народной медицины.

В медицинской практике используется алкалоид пеганин, который применяется как антихолинэстеразное средство при миопатии и миастении, а также как слабительное – при запорах и атонии кишечника.

В обследованном районе гармала входит в состав травостоя поташниково-пыльно-симпегмовых пустынь, которые образуются на каменисто-щебнистых местах, где имеют глинистые засоленные прослойки. Наиболее пригодные к заготовке заросли гармалы обыкновенной сосредоточены на южном побережье оз. Иссык-Куль, между селениями Ак-Улен и Боз-Бармак, вдоль автомобильных дорог Бишкек – Каракол, Рыбачье – Кочкор, а также в окрестностях г. Рыбачье (табл. 3).

Таблица 3

Запасы воздушно-сухого сырья травы Гармалы обыкновенной (*Peganum harmala*) в Иссык-Кульской котловине

№ п/п	Местность	Площадь, га	Продуктивность, кг/га	Биологический запас, т	Эксплуатационный запас, т
1	Окр. с. Кок-Мойнок	7,8±0,22	160,6±6,4	1,253±0,08	1,127±0,07
2	Окр. Г. Балыкчы	8,6±0,26	145,0±5,8	1,247±0,07	1,122±0,06
3	Окр. С. Ак-Улен – Оттук	10,3±0,37	180,2±7,8	1,856±0,13	1,670±0,13
4	Окр. С. Тору-Айгыр	7,6±0,21	123,3±4,7	0,937±0,11	0,843±0,10
5	Окр. С. Боз-Бешик	17,5±0,75	280,2±11,6	4,904±0,26	4,414±0,25
	Итого:	51,8±0,13	177,86±7,26	10,197±0,65	9,176±0,61

Общая площадь обследованных территорий составляет 150 га с эксплуатационным запасом сырья 23 т, средняя урожайность – 159,6 кг/га. Следует отметить, что в большинстве случаев, несмотря на довольно большую территорию, плотность гармалы на единицу площади незначительная (на 100 м кв. 40 50 товарных экземпляров).

Чемерица Лобеля – *Veratrum Lobelianum* L. – многолетнее травянистое растение. Чемерица Лобеля растет преимущественно на влажных заливных лесных, субальпийских, альпийских лугах, около сазов, у берегов рек, на лесных полянах и опушках, в зарослях кустарников. *Veratrum Lobelianum* для ур. Каркыра является эндемичным видом. Сплошные заросли чемери-

цы обнаружены по склонам Кунгей Ала-Тоо вблизи 3 и 4 фермы, Чымындуу-Сай, Чаар-Кудук и Донголек-Саз. Популяции чемерицы Лобеля везде занимают небольшие участки. Численность особей на 1 м² доходит от 3-5 и до 25-27 шт.

Запасы *Veratrum Lobelianum* нами в ходе маршрутно-экспедиционных обследований обнаружены в 4-х крупных массивах, пригодных для промышленной заготовки (табл. 4). Наиболее продуктивные участки расположены в местности Донголек-Саз (920, 4 кг/га). Разведанные запасы произрастают на площади 59,2 га с общим биологическим запасом 48 тонн, при эксплуатационном 32 т. Ежегодный объем изъятия из природной среды не должен превышать 15 тонн.

Таблица 4

Запасы воздушно-сухого сырья травы чемерицы Лобеля (*Veratrum Lobelianum*) в Иссык-Кульской котловине

№ п/п	Местность	Площадь, га	Продуктивность, кг/га	Биологический запас, т	Эксплуатационный запас, т
1	Участок между 3 и 4 фермой	16,5±0,36	680,2±35,5	11,22±0,58	7,48±0,35
2	Чымындуу-Сай	14,3±0,25	845,2±50,9	12,09±0,48	8,06±0,36
3	Донголек-Саз	18,9±0,42	920,4±55,1	17,40±0,72	11,65±0,63
4	Чаар-Кудук	9,5±0,21	775,8±45,6	7,37±0,35	4,92±0,20
	Итого:	59,2±0,31	805,4±46,8	48,08±2,13	32,11±1,54

Все вышеперечисленные лекарственные растения произрастают среди других растений, а также, учитывая присутствие кустарников (облепиха, чингил, караганы) на участках с зарослями солодки, гармалы, аконита, перовскийи, чемерицы, сбор сырья рекомендуется только ручным способом. Повторная заготовка солодки, аконита и солодки на тех же участках в среднем возможна через 5-6 лет, в течение которых их заросли могут восстанавливаться до прежних объемов. Во многих местах заготовка растений местами затруднена из-за высокой плотности почвы, а также каменистости.

Следует отметить, что заготовку травы термописа на одном и том же месте можно вести ежегодно в течение нескольких лет, так как трава термописа хорошо отрастает после срезания. В природных условиях возобновление термописа осуществляется главным образом вегетативным путем, за счет разрастания горизонтальных корневищ.

Выводы

Таким образом, в результате многолетних исследований в условиях Иссык-Кульской котловины Кыргызстана изучены естественные запасы важнейших фармакологически значимых видов лекарственных и разработаны режимы их рациональной эксплуатации. При умелом и эффективном использовании выявленных запасов лекарственных растений можно обеспечить сырьем отечественных фармакологических предприятий экологически чистым и дешевым сырьем, а местное население дополнительным доходом от заготовки сырья лекарственных растений.

Список литературы

1. Красная книга Кыргызской республики. – Бишкек, 2006. – 544 с.
2. Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. – М.: ВИЛР, 1986. – 56 с.
3. ПРАВИЛА сбора лекарственных растений и допустимые нормы (лимиты) сбора // приложение к приказу Гос.

агентства по охране окружающей среды и лесн. хоз-ву при Правительстве Кырг. Респ. от 18 июня 2008 г. № 01-13/112.

4. Сазыкулова Г.Дж., Кукунов М.К., Содомбеков И.С., Шалпыков К.Т. Продуктивность и кормовые достоинства солодки уральской в различных местообитаниях Иссык-Кульской котловины // Журнал «Поиск», Алматы. – 2002. – С. 30-35.

5. Турдукулов Э.Т., Шалпыков К.Т. Оценка ресурсов лекарственных растений Западного Прииссыккуля // Журнал Наука и новые технологии. – 2000. – № 3. – С. 40-45.

6. Об охране и использовании растительного мира // Закон Кырг. Респ. от 20 июня 2001 г., № 53 // Газета Эркин Тоо. – 2001. – 29 июня.

7. О ставках платы за пользование природными объектами животного и растительного мира // Закон Кырг. Респ. от 11 авг. 2008 г., № 200 // Газета Эркин Тоо. – 2008. – 15 авг.

References

1. Krasnaya kniga Kyrgyzskoi respubliki. – Bishkek, 2006. – 544 p.
2. Krylova I.L., Shreter A.I. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu zasov dikorastushih lekarstvennyh rastenii. – M.: VILR, 1986. – 56 p.
3. PRAVILA sbora lekarstvennyh rastenii i dopustimye normy (limity) sbora // prilozhenie k prikazu Gos. agentstva po ohrane okruzhayushei sredy i lesn. hoz-vu pri Pravitel'stve Kyrg. Resp. от 18 iyunya 2008 g. № 01-13/112.
4. Sazykulova G.Dzh., Kukenov M.K., Sodombekov I.S., Shalpykov K.T. Produktivnost' i kormovye dostoinstva solodki ural'skoi v razlichnyh mestoobitaniyah Issyk-Kul'skoi kotloviny // Zhurnal«Poisk», Almaty, 2002. – P. 30-35.
5. Turdukulov E.T., Shalpykov K.T. Ocenka resursov lekarstvennyh rastenii Zapadnogo Priissykkul'ya // Zhurnal Nauka i novye tehnologii. – 2000. – № 3. – P. 40-45.
6. Ob ohrane i ispol'zovanii rastitel'nogo mira // Zakon Kyrg. Resp. от 20 iyunya 2001 g., № 53 // Gazeta Erkin Too. – 2001. – 29 iyunya.
7. O stavkah platy za pol'zovanie prirodnyimi ob'ektami zhivotnogo i rastitel'nogo mira // Zakon Kyrg. Resp. от 11 avg. 2008 g., № 200 // Gazeta Erkin Too. – 2008. – 15 avg.

Рецензенты:

Канаев А.Т., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой Биоразнообразия и биоресурсов Казахского Национального университета им. аль-Фараби, г. Алматы;

Содомбеков И.С., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой лесоводства и плодоводства Кыргызского Национального аграрного университета им. К. И. Скрябина Министерства образования и науки КР, г. Бишкек.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СВИНЦА В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТИТЕЛЬНОСТЬ Г. БИРОБИДЖАН

Калманова В.Б.

ФГБУН «Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения
Российской академии наук», Биробиджан, e-mail: Kalmanova@yandex.ru

На примере среднего города Дальнего Востока – Биробиджана проведен анализ накопления и распределения свинца в почвах и растительности, дана оценка экологическому состоянию природных компонентов по содержанию в них токсичного микроэлемента. На основе результатов геомониторинга и геохимического анализа выявлено, что накопление свинца в депонирующих средах зависит от влияния источников загрязнения, степени антропогенной преобразованности почв, типа почв и их кислотности, видового состава дендрофлоры и их физиологических особенностей. С 2003 по 2009 годы содержание свинца в почве и растительности увеличилось на 20 %. При расчете средней концентрации свинца в природных компонентах определена прямая зависимость их влияния друг на друга равная $R=0,5$. В зонах интенсивного строительства, промышленных комплексов установлены факты превышения свинца относительно фоновых уровней в 20 раз. В итоге проведенных исследований составлена карта экологической ситуации г. Биробиджана с выделением наиболее загрязненных свинцом участков.

Ключевые слова: урбанизированная территория, свинец, антропогенно-преобразованные почвы, дендрофлора, депонирующая среда, Биробиджан.

THE ANALYSIS OF LEAD DISTRIBUTION IN THE SOIL-VEGETATION SYSTEM OF BIROBIDZHAN CITY

Kalmanova V.B.

Federal state budgetary establishment of science – Institute for complex analysis
of regional problems of the Russian Academy of Sciences, Far Eastern branch,
Birobidzhan, e-mail: Kalmanova@yandex.ru

The content of toxic trace element in natural environment is estimated. The accumulation and distribution of lead (Pb) in soil and vegetation are analysed for Birobidzhan, middle – size city at the Russian Far East. As a result of geomonitoring and geochemical evaluation, it is shown that accumulation of Pb in depositing natural ingredients depends on sources of pollution, level of soil anthropogenic transformed, soil type and acidity, dendroflora species and their physiological characteristics. Pb content in soil and vegetation has increased by 20 % for period 2003-2009; Pb mean concentration in natural ingredients is influenced directly by their mutual relationship with coefficient of correlation $R=0.5$. The Pb content in areas with developed industry is 20 times higher than background pollution. The map of environmental ecological situation with emphasis on Pb accumulation is constructed for Birobidzhan.

Keywords: the urbanized territory, lead, anthropogenic transformed soils, dendroflora, the depositing environment, Birobidzhan.

Экологические проблемы городов связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с формированием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия. В пределах урбанизированных территорий коренному преобразованию подвергаются все природные компоненты, в том числе почвы и растительный покров, которые относятся к депонирующим средам и выступают универсальными индикаторами качества городов [2, 8, 15]. Среди специфических поллютантов в городах приоритетные позиции занимают тяжелые металлы (ТМ). Прежде всего, представляют интерес те металлы, которые в наибольшей степени загрязняют окружающую природную среду и являются опасными с точки зрения их биологической активности и токсических свойств. К ним относятся: свинец, ртуть, кадмий, цинк,

висмут, кобальт, никель и т.д. [8, 14]. В связи с ростом промышленного производства, увеличением интенсивности транспортных потоков возросла актуальность проблемы загрязнения природных компонентов урбанизированных территорий свинцом. По степени воздействия на живые организмы свинец относится к классу высокоопасных химических элементов [1, 2, 3, 9, 11-14]. Несмотря на то что Биробиджан является сравнительно молодым и небольшим по размерам городом, существенную долю в структуре производства составляют промышленность и автотранспорт, уровень воздействия на окружающую природную среду которых ежегодно увеличивается, что способствует загрязнению природных компонентов свинцом.

Поэтому анализ распределения свинца в системе почва-растительность для определения экологического состояния рассматриваемых природных компонентов с последу-

ющим районированием территории города по уровню загрязнения является целью данного исследования.

Материалы и методы исследования

Биробиджан относится к средним городам Дальнего Востока, является административным центром Еврейской автономной области, по набору выполняемых функций его можно считать полифункциональным образованием. Многоотраслевая промышленность (ТЭЦ, стройиндустрия, легкая промышленность) и автотранспорт являются ключевыми источниками поступления свинца в городскую среду. Промышленная зона города размещена без учета розы ветров, и большую часть года шлейф промышленных газов и аэрозолей проходит через жилые кварталы. Уровень автомобилизации в городе в 2009 г. составил 272 автомобиля на 1000 жителей. В транспортной структуре преобладают импортные автомобили с большим сроком эксплуатации, что приводит к значительному поступлению поллютантов в окружающую природную среду. В зоне воздействия автотранспорта находится значительная часть городской территории – 182,47 км², что составляет 91,2 % от общей площади Биробиджана [6].

К источникам токсичного металла относятся и так называемые «несанкционированные свалки», содержащие отработанные аккумуляторы, потерявшие потребительские свойства провода и кабели, лакокрасочные покрытия (особенно выпущенные в прошлые десятилетия), изделия из хрусталя, свинцовых стекол, глазированную керамику, паяные изделия, в том числе и консервные жестяные банки т.д.

Основными объектами изучения являются городские почвы и древесная растительность, которые обладают не только повышенной аккумулирующей способностью по отношению к загрязнителям, тем самым, оказывая неблагоприятное воздействие на живые организмы, но и могут свидетельствовать о состоянии урбанизированной территории в целом.

При систематизации почв г. Биробиджана использованы классификации почв по степени их антропогенной преобразованности, опубликованные в работах М.Н. Строгановой с соавторами [12]. В Биробиджане 40 % территории занято хемогенно-преобразованными почвами, к ним относятся интруземы (районы автозаправочных станций, вдоль автомагистралей, газоны), индустриземы (промышленные зоны), а также искусственно-созданные поверхностно-гумусированные почвоподобные образования (так называемые техноземы) [4, 5]. Занимают эти почвы в основном промышленные, транспортно-селитебные районы (т/с). Видовой состав деревьев и кустарников однотипный и представлен: елью сибирской, сосной обыкновенной, тополем душистым, осинкой обыкновенной, березами плосколистной и желтой, бархатом амурским, ивой Шверина и росистой, кленом мелколистным, ясенем маньчжурским, шиповником даурским, сиренью амурской, ильмом японским и низким.

Исследования проводились в течение семи лет (2003-2009 гг.) на 60 пробных площадках размером 10*10 м. [5] (рис. 1). Образцы изучаемых почв и органов растений для определения в них свинца отбирались в конце лета (с целью определения микроэлемента за длительный период времени). Химический анализ проводился совместно с ФГУЗ «ЦГиЭ ЕАО» методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

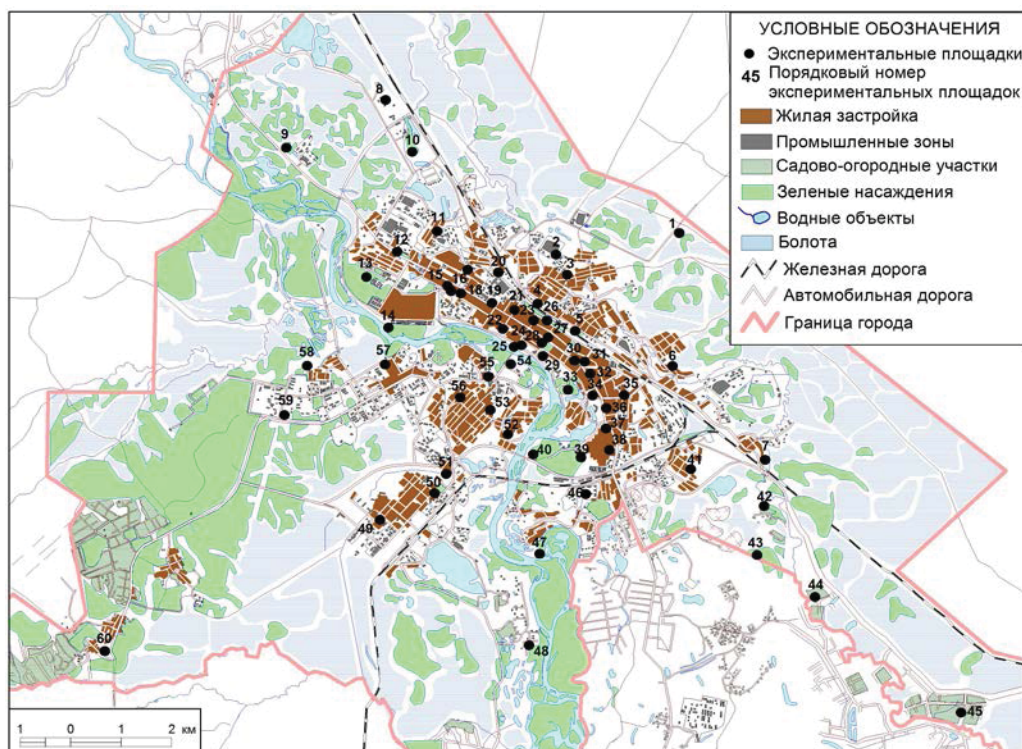


Рис. 1. Карта-схема расположения экспериментальных площадок в г. Биробиджане

Показателями загрязнения природных компонентов свинцом являются ПДК и фоновый уровень. В качестве эталонов сравнения использовались фоновые аналоги почв, растений и снега, собранные на крайнем северо-западе города (Индустриальный район) с учетом розы ветров, планировочной структуры и геохимических особенностей территории.

Результаты исследования и их обсуждение

Выявлено, что накопление свинца в депонирующих средах зависит от множества факторов: типа почв и их приуроченности к определенным функциональным зонам, реакции среды, видового состава деревьев и их физиологических особенностей [2, 8].

Концентрация свинца в почве и растительности с 2003 г. по 2009 г. выросла на 20%, несмотря на то что выбросы данного элемента от промышленных источников снизились на 30%. Это можно объяснить тем, что учтены не все промышленные (особенно мелкие частные предприятия), а также мобильные источники загрязнения. Так, в 2003 году в почве в среднем по городу отмечалось содержание свинца – 47,1 мг/кг; в 2009 – 65,2 мг/кг; в растительности в 2003 – 5,6 мг/кг, в 2009 – 8,3 мг/кг (рис. 2 а,б).

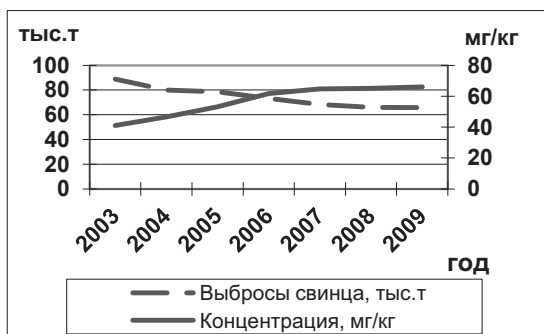


Рис. 2а. Концентрация свинца в почве на территории г. Биробиджан



Рис. 2б. Концентрация свинца в листовой пластине растительности на территории г. Биробиджан

Превышение ПДК свинца отмечено в преобразованных почвах, особенно в тех, в которых произошли хемотропные нарушения (изменения) свойств и строения профиля вследствие интенсивного химического загрязнения. В рассмотренных ранее категориях почв наблюдается превышение ПДК свинца от 1,5 до 15 раз, а относительно фоновый уровень от 2 до 20 раз.

В зависимости от степени преобразованности почв показатели кислотности значительно меняются: от 4 до 8,6 единиц pH (табл. 1). Выявлено, что накопление свинца в почвенных горизонтах зависит от показателя кислотности. В верхнем почвенном горизонте свинец накапливается более интенсивно, особенно в нейтральной и щелочной среде (район городской свалки, новостроек, частных секторов и др.). Так, концентрация свинца в поверхностном горизонте (до 5 см) составляет от 10 до 80 мг/кг, на глубине от 5 до 15 см – от 5 до 47 мг/кг. Почва прочно связывает свинец, что предохраняет от загрязнения грунтовые воды и растительность, но в этом случае сама почва постепенно становится все более загрязненной, что может способствовать разрушению ее органического вещества.

Увеличение свинца в почве способствует его накоплению в органах растений. Концентрация элемента в дендрофлоре зависит от физиологических особенностей растений и типа почв (табл. 2).

Так, способность к аккумуляции свинца выше у ивы, особенно коры, у тополя душистого происходит в основном накопление в листовой пластине, аналогично у берез плосколистной, желтой. У растений, произрастающих на естественных непереработанных почвах, содержание свинца достигает самой высокой отметки до 4 мг/кг. Более высокие концентрации свинца (до 25 мг/кг) характерны для растительности на техногенно-загрязненных территориях.

Кроме того, при расчете средней концентрации свинца в аккумулирующих средах определена зависимость их влияния друг на друга:

$$\frac{Pb}{3,8}(\text{снег}) > \frac{Pb}{2,3}(\text{почва}) > \frac{Pb}{1,2}(\text{растительность})$$

Корреляция между накоплениями свинца в почве и растительности есть, но слабая (рис. 3). Полного совпадения контуров аномалий в рассматриваемых природных компонентах не наблюдается, так как содержание свинца в почвах обычно отражает многолетнее загрязнение, а в растениях (особенно в листе) – современную ситуацию данного вегетационного периода и тенденцию поступления свинца в биоту.

Таблица 1

Зависимость накопления свинца в почве от реакции среды, типов почв и функционального зонирования территории города

Кислотность почв	pH	Типы почв	Функциональные зоны города	Накопление Pb, мг/кг
сильнощелочные	> 8,5	индустриземы	промышленная	80
щелочные	7,5 – 8,5	урбаноземы, культуроземы, техноземы, интруземы	промышленная, с/х, т/с	65
слабощелочные	7,0 – 7,5	урбаноземы, техноземы, слабодерновые на насыпном аллювии	промышленная, т/с, рекреационная	43,9
нейтральные	6,5 – 7,0	урбаноземы, бурая лесная, дерново-аллювиальная, дерново-подзолистые	рекреационная, т/с	60
слабокислые	5,5 – 6,5	бурая лесная, глееватая на аллювиальных отложениях; дерново-аллювиальная	фон	40,6
кислые	4 – 5,5	дерново-аллювиальные (вторично слабодерновая)	рекреационная	25,8

Таблица 2

Содержание свинца в коре и листьях дендрофлоры г. Биробиджана

Функциональные зоны города	Типы почв	Вид древостоя	Части растений	Свинец, мг/кг
промышленная	индустриземы, урбаноземы, техноземы	тополь душистый	листва	2,3
			кора	2,8
		ива Шверина	листва	4,9
			кора	25,1
транспортно-селитебная	урбаноземы, техноземы, интруземы	тополь душистый	листва	3,2
			кора	2,5
		ива Шверина	листва	0,6
			кора	7,3
сельскохозяйственная	урбаноземы, культуроземы	тополь душистый	листва	1,8
			кора	2,1
		ива Шверина	листва	1,7
			кора	4,9
рекреационная	слабодерновые на насыпном аллювии, бурая лесная, дерново-аллювиальная	тополь душистый	листва	1,1
			кора	1,4
		ива Шверина	листва	1,8
			кора	2,3
фон	бурая лесная, глееватая на аллювиальных отложениях; дерново-аллювиальная	тополь душистый	листва	5,8
			кора	2,4
		Ива Шверина	листва	4,7
			кора	8,5

Таким образом, особенности накопления свинца в почвенном покрове и урбодендрофлоре определили общую экологическую ситуацию в городе по загрязнению этим токсичным микроэлементом (рис. 4).

Для определения экологического состояния городской среды использовалась классификация А.Н. Кочурова (1997) [7]. В целом экологическая ситуация в Биробиджане

по загрязнению свинцом природных компонентов удовлетворительная (умеренно-опасная). Однако особо напряженные ситуации сложились в зонах главных автомагистралей, промышленных центров и железной дороги. Слабо загрязнены свинцом рекреационные зоны, северо-западная территория (фоновая), а также некоторые участки селитебных районов.

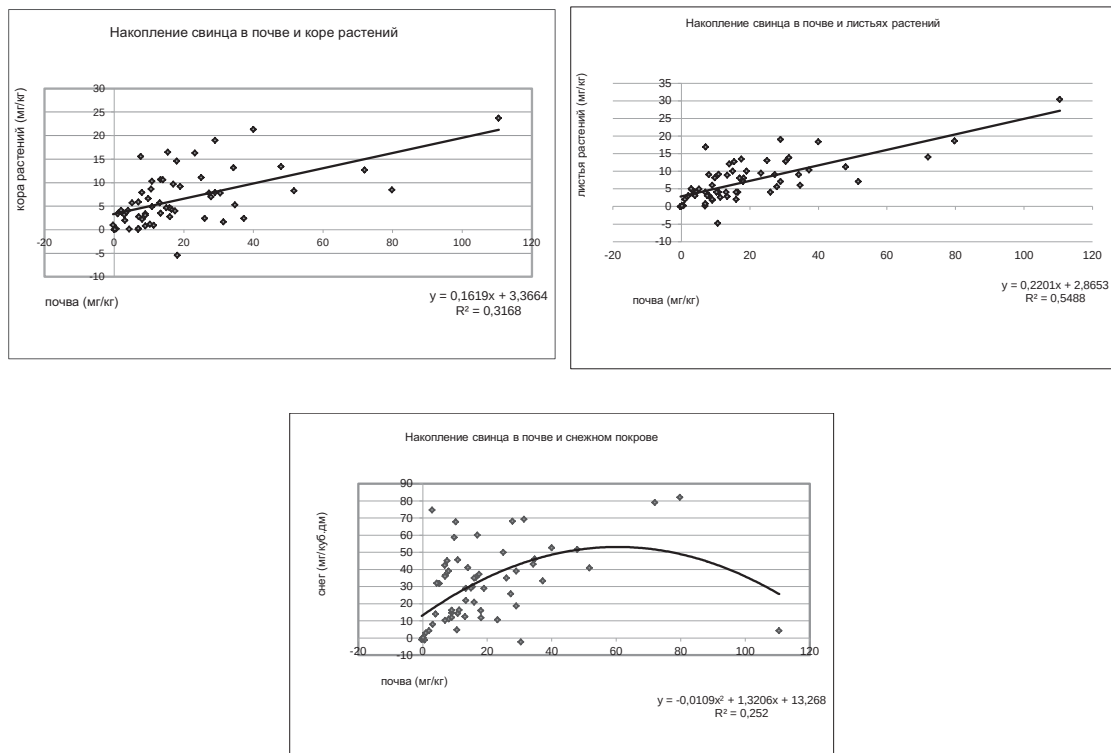


Рис. 3. Корреляция накопления свинца между компонентами депонирующей среды

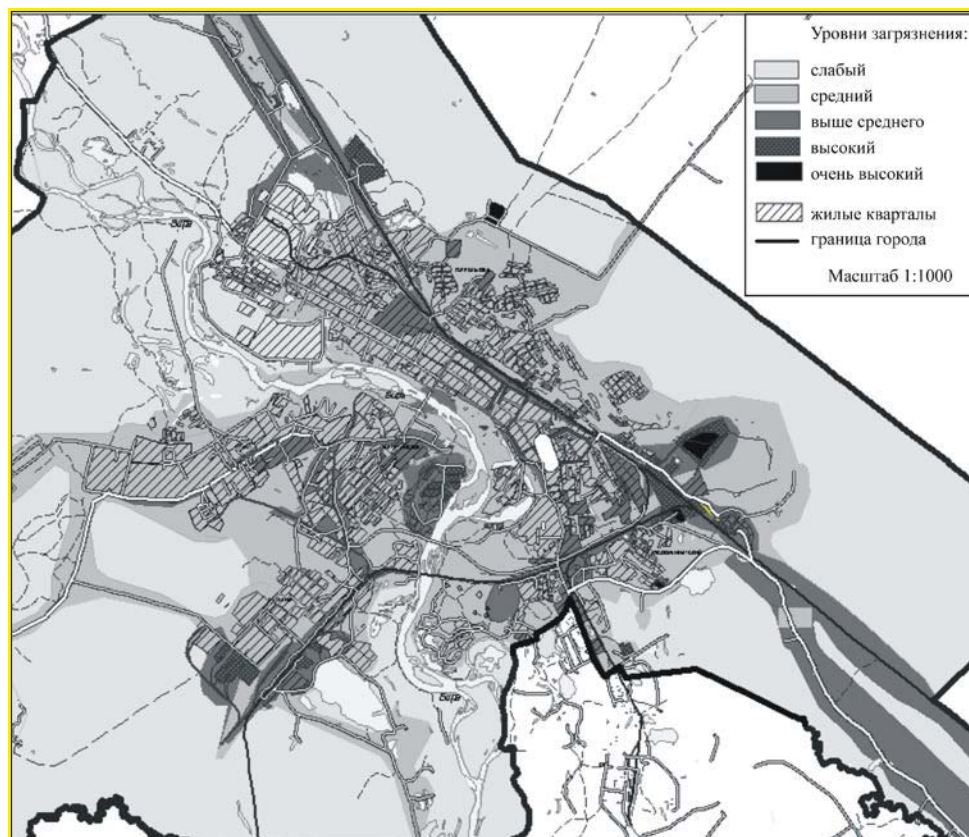


Рис. 4. Экологическое состояние г. Биробиджан по накоплению свинца в природных компонентах

Заключение

Анализ распределения свинца в системе почва-растительность на территории г. Биробиджан показал, что в техногенно-преобразованных почвах города содержание свинца в поверхностных горизонтах (0-5 см) закономерно превышает таковое в нижележащих горизонтах (5-15 см). В почвах природного фона напротив содержание свинца увеличивается с глубиной. В результате биогеохимических исследований установлено, что содержание тяжелых металлов сильно изменяется в зависимости от вида растений и его приуроченности к определенным функциональным зонам. Так, способность аккумуляции тяжелых металлов выше у ивы (любого вида), особенно коры. У тополя душистого накопление загрязнителей происходит в основном в листовой пластине, аналогично у берез плосколистной, желтой. В целях устойчивого развития урбанизированных территорий и в целом региона необходимо формирование региональной экологической политики как неотъемлемого звена общей концептуальной парадигмы России. Основная задача экологической политики направлена на оптимальную организацию территории, понимаемую как благоприятное сочетание природных и природно-антропогенных комплексов, «которое обеспечивало бы динамическое равновесие с учетом долгосрочных перспектив развития хозяйства и сохранения условий жизни людей». Достичь такого равновесия можно в процессе экологического планирования территории [10]. В качестве конструктивного метода при планировании урбанизированной территории необходимо использовать геомониторинг, применение которого позволит дать экологическую оценку городской среды и на основании этого принять решения по улучшению комфортности проживания городского населения. Важно ежегодно проводить контроль за загрязнением почвы, растительности, особенно на территориях, прилегающих к промышленным комбинатам, автомагистралям. Кроме того, следить за загрязнением снежного покрова (определить места складирования), так как с его таянием поллютанты поступают на поверхность ландшафта.

Список литературы

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Горышина Т.К. Растения в городе. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 149 с.
3. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука, 1991. – 151 с.
4. Калманова В.Б. Особенности накопления тяжелых металлов в урбаноземах г. Биробиджана // Современные проблемы загрязнения почв: сб. науч. тр. III Междунар. конф. (Москва, 24-28 мая 2010 г.). – М., 2010. – С. 96-99.
5. Калманова В.Б., Коган Р.М. Экологическое состояние почвенного покрова г. Биробиджана // Экология урбанизированных территорий. – 2008. – № 4. – С. 46-52.
6. Калманова В.Б., Коган Р.М., Зайков Д.В. Влияние промышленно – транспортного комплекса на загрязнение снежного покрова г. Биробиджана // Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов: сб. науч. тр. I Междунар. эколог. конгресса (Тольятти, 20-23 сентября 2007 г.). – Тольятти, 2007. – Т.1. – С. 251-256.
7. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: СГУ, 1997. – 280 с.
8. Курбатова А.С., Башкин В.Н., Касимов Н.С. Экология города. – М.: Научный мир, 2004. – 619 с.
9. Луканин В.Н. Автотранспортные потоки и окружающая среда. – М.: ИНФАРМ, 1998. – 408 с.
10. Мирзеханова З.Г. Особенности региональной экологической политики и стратегии перспективного развития Хабаровского края // Тихоокеанская геология. – 2010. – Т.29, №2. – С. 119-125.
11. Никифорова Е.М. Свинец в ландшафтах придорожных экосистем // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. – М.: Наука, 1981. – С. 78-82.
12. Строганова М.Н., Агаркова М.Г. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части Москвы) // Почвоведение. – 1992. № 7. – С. 16-24.
13. Фомин Г.С., Фомина А.Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. – М.: Изд-во «Протектор», 2001. – 304 с.
14. Хомич В.С., Какарека С.В., Кухарчук Т.И., Кравчук Л.В. Пространственный анализ загрязнения природной среды городов // География и природные ресурсы. – 2004. – №3. – С. 42 – 48
15. Udyanskaya E.A. Active biomonitoring of the urban areas // Annals of the Norwegian University of Science and Technology. – Norway, 2001. – P. 52-57.

References

1. Alekseev Ju.V. Tjzhelye metally v pochvah i rastenijah [Heav metals in soils and plants]. Leningrad, Agropromizdat, 1987. 142 p.
2. Goryshina T.K. Rasteniya v gorode [Since Plants in city]. Leningrad, LGU, 1991. 149 p.
3. Il'in V.B. Tjzhelye metally v sisteme pochva-rastenie [Heav metals in system soils-plant]. Novosibirsk, Nauka, 1991. 151 p.
4. Kalmanova V.B. Osobennosti nakopleniya tjzhelyh metall-ov v urbanozemah g. Birobidzhana: Sovremennye problemy zagrazneniya pochv [Feature of accumulation of heavy metals in urbanozem of Birobidzhan: Modern problems of pollution soils]. Sb.nauch.tr. Moscow, 2010. pp.96-99.
5. Kalmanova V.B., Kogan R.M. Jekologicheskoe sostojanie pochvennogo pokrova g. Birobidzhana [Ecological condition of the soil cover cities of Birobidzhan]: Jekologija urbanizirovannyh territorij. 2008, no. 4, pp. 46-52.
6. Kalmanova V.B., Kogan R.M., Zajkov D.V. Vlijanie promyshlenno – transportnogo kompleksa na zagraznenie snezhnogo pokrova g. Birobidzhana: Jekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti promyshlenno-transportnyh kompleksov. [Influence industrially – a transport complex on pollution of a snow cover of Birobidzhan: Ecology and safety of ability to live of industrially-transport complexes]. Sb.nauch.tr. Tol'jatti, 2007, Vol.1, pp. 251-256.
7. Kochurov B.I. Geojekologija: jekodiagnostika i jekologo-hozjajstvennyj balans territorii [Geoecology: ekodiagnostika and ecologo-economic balance of territory]. Smolensk, SGU, 1997. 280 p.

8. Kurbatova A.S., Bashkin V.N., Kasimov N.S. *Jekologija goroda* [Ecolog of city]. Moscow, Nauchnyj mir, 2004. 619 p.
9. Lukanin V.N. *Avtotransportnye potoki i okruzhajushhaja sreda* [Motor transportation streams and an environment]. Moscow, INFARM, 1998. 408 p.
10. Mirzehanova Z.G. *Osobennosti regional'noj jekologicheskoy politiki i strategii perspektivnogo razvitija Habarovskogo kraja* [The specific character ecological policy in the prospective development strategy of the Khabarovsk territory]: *Tihookeanskaja geologija*, 2010, Vol.29, no. 2, pp. 119-125.
11. Nikiforova E.M. *Svinec v landshaftah pridorozhnyh jekosistem: Tehnogenne potoki veshhestva v landshaftah i sostojanie jekosistem* [Lead in landscapes roadside ekosistem: Technogenic streams of substance in landscapes and a condition ekosistem]. Moscow, Nauka, 1981, pp. 78-82.
12. Stroganova M.N., Agarkov M.G. *Gorodskie pochvy: opyt izuchenija i sistematiki (na primere pochv jugo-zapadnoj chasti Moskvy)* [City of soils: experience of studying and systematization (on an example soils a southwest part of Moscow): *Soil science*]: *Pochvovedenie*, 1992, no. 7, pp. 16-24.
13. Fomin G.S., Fomina A.G. *Pochva. Kontrol' kachestva i jekologicheskoy bezopasnosti po mezhdunarodnym standartam* [Soil. Quality assurance and ecological safety under the international standards]. Moscow, Protektor, 2001. 304 p.
14. Khomich V.S., Kakareka S.V., Kukharchuk T.I., Kravchuk L.V. *Prostranstvennyj analiz zagraznenija prirodnoj sredy gorodov* [Spatial the analysis of pollution of an environment of cities: Geography and natural resources]: *Geografija i prirodnye resursy*, 2004, no.3, pp. 42 – 48
15. Udyanskaya E.A. *Active biomonitoring of the urban areas: Annals of the Norwegian University of Science and Technology*. Norway, 2001, pp. 52-57.

Рецензенты:

Мирзеханова З.Г., д.г.н., профессор, заведующая лабораторией оптимизации регионального природопользования, ФГБУН «Институт водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук», г. Хабаровск;

Бочарников В.Н., д.б.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии и охраны животных, зав. группой геоинформационных основ оценки биоразнообразия, ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН», г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 504.064.2

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Г. ДУБНЫ

Каманина И.З., Савватеева О.А.

*ГБОУ ВПО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Дубна, e-mail: ol_savvateeva@mail.ru*

Проблема воздействия транспорта на окружающую среду – одна из наиболее актуальных на сегодняшний день. Во многих городах автомобильный транспорт является основным источником загрязнения окружающей среды в целом и атмосферного воздуха в частности. Данная статья посвящена оценке воздействия автотранспорта на окружающую среду г. Дубны Московской области. Обсуждаются результаты оценки интенсивности движения транспортного потока по основным дорогам города за период 1998–2014 годы, накопления тяжелых металлов в придорожной растительности, а также возможные последствия воздействия на организм человека. Показан рост количества автомашин в городе в 3 раза и интенсивности движения в 2 раза за последние 10 лет. Содержание тяжелых металлов в придорожной растительности коррелирует с интенсивностью движения транспорта. Воздействие компонентов выбросов автотранспорта на здоровье населения города зафиксировано от таких составляющих, как сажа, двуокиси азота и серы, соединения свинца, формальдегид.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, антропогенное воздействие, окружающая среда, придорожная растительность, здоровье человека.

THE IMPACT OF MOTOR VEHICLES ON THE DUBNA CITY ENVIRONMENT

Kamanina I.Z., Savvateeva O.A.

*International University of Nature, Society and Man «Dubna»,
Dubna, e-mail: ol_savvateeva@mail.ru*

Today the transport impact on the environment is one of the most relevant problems. For many cities motor transport is the main source of environment pollution in general and air pollution in particular. This article is devoted to the transport influence on the Dubna city environment, Moscow region. The results of assessment of vehicles intensity on the main city roads for the period 1998–2014 years, the heavy metals accumulation in roadside vegetation, possible effects on the human health are discussed. The growth of cars number is 3 times and traffic intensity is 2 times in the last 10 years for Dubna city. The contents of heavy metals in roadside vegetation correlate with the traffic intensity. Exposure of vehicle emissions components on the city population health is identified for such components as carbon black, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, lead compounds, formaldehyde.

Keywords: motor transport, anthropogenic impact, environment, roadside vegetation, human health.

На автотранспорте перевозится 70–80 % всех грузов на планете. В России динамика роста автомобильного парка является одной из самых высоких в мире.

Одной из главных проблем является существенное отставание экологических показателей отечественных автотранспортных средств и используемых моторных топлив от достигнутого мирового уровня, а также отставание в развитии и техническом состоянии улично-дорожной сети. Воздействие транспорта на окружающую среду возрастает с увеличением возраста используемых транспортных средств. Более 50 % транспортных средств на территории Российской Федерации старше 10 лет, при этом доля таких транспортных средств в общем потоке возрастает и в 2012 году составила 22 948 054 шт. [1]

В состав загрязнителей, поступающих в экосистемы, граничащие с автодорогами, входят оксиды углерода и азота, ненасыщенный водород, углеводороды, бенз (а) пирен, сажа, пыль и примеси тяжелых ме-

таллов, таких как Pb, Cd, Ni и др. Все эти проблемы затрагивают не только крупные города и мегаполисы, но и средние и малые города с населением до 100 000 человек, такие как г. Дубна.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено для г. Дубна Московской области, расположенного в 120 км от Москвы. Город Дубна является городом областного подчинения и наделен статусом наукограда, с промышленностью, характеризующейся относительно небольшими объемами производства.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха на территории города Дубна является автотранспорт, среди стационарных источников – котельные. Суммарный выброс от стационарных источников в среднем составляет ~ 1500 т/год, выбросы от автотранспорта – ~ 2000 т/год/ [3] Численность автомобильного парка г. Дубна в настоящее время составляет 51775 единиц, при этом в 2005 году всего насчитывалось 18040 единиц [7]. За последние 10 лет численность автотранспорта увеличилась почти втрое.

На территории города Дубна исследование проводилось в 1998, 2003, 2005, 2013–2014 гг. Интенсивность, скорость движения автотранспорта и состав

транспортного потока, необходимые для оценки воздействия автотранспорта на окружающую среду, фиксировались в результате визуального исследования движения на отдельных участках, которое проводится в период с мая по сентябрь, когда транспортные нагрузки наиболее велики. В это время, в отличие от зимы, широко используется индивидуальный транспорт. Во время наибольшей транспортной активности (8.00–10.00, 13.00–14.30, 17.30–19.00). Занималось место у исследуемой магистрали и в течение часа отмечался проезжающий через наблюдаемое сечение дороги транспорт. Таким образом, были исследованы все основные магистрали города [4].

Результаты натурных исследований были использованы в качестве исходных данных для расчета выбросов от автотранспорта в атмосферу в программе «Магистраль-город 2.1».

Для расчета прогноза интенсивности движения автотранспорта и количества выбросов в г. Дубна был использован один из программных продуктов компании SAS лицензионная программа *SAS Enterprise Guide 3.0*. Расчет в программе проводился по функции «Простое прогнозирование». В качестве прогнозного метода был выбран метод экспоненциального сглаживания.

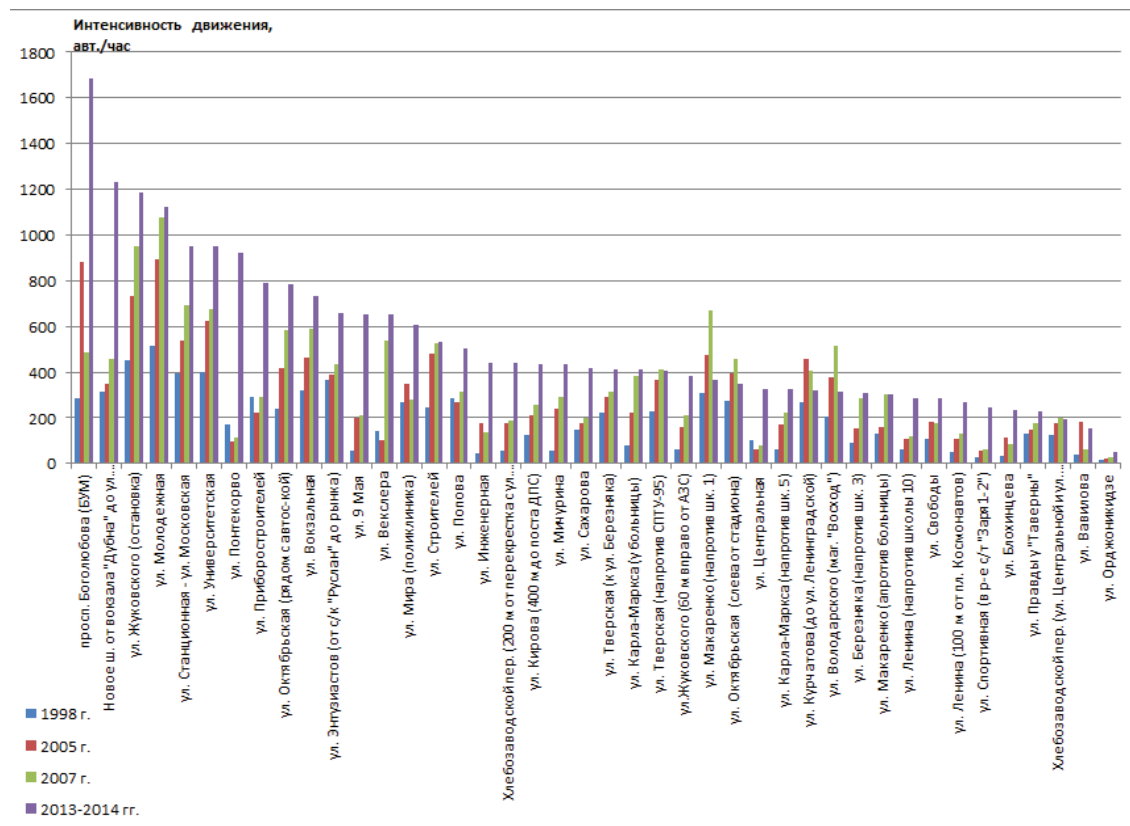
Пробы растительного материала отбирались методом укоса, на площади 1х1 м, на расстоянии от автодорог 1 м. Наземную часть травяного покрова срезают острым ножом или ножницами, не засоряя почву. Если нижняя часть растения была загрязнена

почвой, растения срезались на 3–6 см выше поверхности почвы.

Пробы растительности были высушены, минерализовались в автоклаве, а затем анализировались на содержание тяжелых металлов методом атомной абсорбции.

Результаты исследования

Средняя скорость движения автотранспорта в г. Дубне составляет 40–60 км/ч. Наиболее высокая интенсивность движения автотранспорта (рисунок) зафиксирована на проспекте Боголюбова (1683 авт./ч), который является основной транспортной осью правобережной части города, Новом шоссе (1223 авт./ч), являющимся выходом на трассу Дубна–Дмитров–Москва, ул. Жуковского (1188 авт./ч), которая связывает правобережную и левобережную части города, и ул. Молодежной (1125 авт./ч) – основной транспортной оси Институтской части города. Наименее загруженными являются улицы Орджоникидзе – 48 авт./ч, Вавилова 154 авт./ч, и Хлебозаводской переулок – 194 авт./ч с относительно невысокой плотностью населения и отсутствием крупных магазинов и промышленных объектов.



Интенсивность движения автотранспорта на основных магистралях в г. Дубна в период 1998–2014 гг.

Сравнение интенсивности движения автотранспорта в 2013–2014 годах и 2007 году показало, что в 78% точек наблюдения интенсивность движения автотранспорта возросла. Особо следует обратить внимание на рост интенсивности движения на улице Понтекорво (924 авт./ч в настоящее время) более 8 раз, что может быть связано со строительством торгово-развлекательного центра, магазинов и точечной застройкой. Более чем в 4 раза увеличилась интенсивность движения транспорта на улицах Спортивная (248 авт./ч в настоящее время) и Центральная (324 авт./ч в настоящее время), что можно объяснить развитием предприятий Особой экономической зоны в левобережной части города. В 3–3,5 раза увеличилась интенсивность движения транспорта на улицах 9 Мая (650 авт./ч в настоящее время), Инженерная (443 авт./ч в настоящее время), а также на проспекте Боголюбова (1683 авт./ч в настоящее время). В 2–3 раза повысилась загруженность таких улиц, как Сахарова, Ленина, Мира, Вавилова, Приборостроителей и Блохинцева, Хлебозаводской переулок, Новое шоссе.

Только 12% точек наблюдения интенсивность движения автотранспорта фактически не изменилась (улицы Молодежная, Строителей, Макаренко, Тверская, Хлебозаводской переулок), в 10% точек наблюдения даже снизилась (улица Макаренко (снижение на 50%), Володарского (снижение на 40%), Октябрьская и Курчатова (снижение на 20%).

Хотелось бы отметить, что на довольно загруженной ранее улице Университетской отмечено незначительное (около 2 раз) увеличение интенсивности (949 авт./ч в настоящее время), в связи с перенаправлением грузового автотранспорта по объездной улице Приборостроителей (789 авт./ч в настоящее время).

Если рассмотреть изменение интенсивности движения автотранспорта по улицам города за 15 лет (период 1998–2014 годы) с использованием методов кластерного анализа (с помощью K-средних с метрикой по наиболее отстоящим (отличным) друг от друга объектам), то выделение 5 кластеров позволяет нам сгруппировать все городские улицы следующим образом:

1 группа: проспект Боголюбова – самая используемая магистраль города и застраиваемый район г. Дубны;

2 группа: улицы Понтекорво, Приборостроителей и Новое шоссе, объединение которых можно объяснить постройкой высотных домов «Фрегат», торговых и развлекательных комплексов в районе Черная речка, объездами проспекта Боголюбова и выездом из г. Дубны;

3 группа: улицы Университетская, Станционная, Московская, Жуковского, Молодежная – центральные магистрали всех районов г. Дубны, если исключить из рассмотрения проспект Боголюбова;

4 группа: улицы Мира, Попова, Энтузиастов, Октябрьская, Тверская, Вокзальная, Векслера, Строителей, Курчатова, Володарского, Макаренко – улицы селитебной части города с малыми предприятиями бытового обслуживания населения;

5 группа: Спортивная, Центральная, Инженерная, 9 Мая, Блохинцева, Ленина, Вавилова, Сахарова, Жуковского, Кирова, Свободы, Орджоникидзе, Мичурина, Карла-Маркса, Правды, Березняка, Макаренко и переулок Хлебозаводской – улицы спальных районов.

Как показали расчеты, выполненные в 2007 году, интенсивность движения автотранспорта продолжит увеличиваться практически на всех дорогах города, и в 2010 году интенсивность в среднем достигнет 469 авт./ч. [6]. Прогноз полностью оправдался, и в 2013 г. по натурным данным средняя интенсивность составляет 532 авт./ч.

Интенсивность движения автотранспорта в 2010 г. прогнозировалась более 1000 автомобилей на улицах Жуковского, Молодежная, Векслера, проспект Боголюбова, более 500 авт./ч на улицах Макаренко, Октябрьская, Карла-Маркса, Володарского, Новом шоссе, Вокзальная, Станционная, Строителей, Университетская, что подтверждают натурные исследования 2013–2014 гг. Минимальная интенсивность движения автотранспорта по прогнозам к 2010 г. составит 32 авт./ч на улице Орджоникидзе, что также подтвердилось.

Как показали анализы растительного материала, повышенное содержание тяжелых металлов (Pb, Cu, Ni, Cd, Zn) наблюдаются на улице Новое шоссе (Pb 18,10 мг/кг, Cu 22,89 мг/кг, Cd 0,32 мг/кг, Ni 4,25 мг/кг, Zn 12,7 мг/кг) и проспект Боголюбова (Pb 17,9 мг/кг, Cu 23,6 мг/кг, Cd 0,33 мг/кг, Ni 4,25 мг/кг, Zn 12,72 мг/кг). Повышенное содержание Pb, Cu отмечено также на улицах Энтузиастов (Pb 6,67 мг/кг, Cu 16,14 мг/кг), Понтекорво (Pb 11,6 мг/кг, Cu 16,07 мг/кг), Вокзальная (Pb 6,20 мг/кг, Cu 20,01 мг/кг), Станционная (Pb 17,87 мг/кг, Cu 19,14 мг/кг), Университетская (Pb 7,52 мг/кг, Cu 20,34 мг/кг); Ni – на улицах Станционная (3,54 мг/кг), Понтекорво (2,02 мг/кг); Cd – на улицах Станционная (0,38 мг/кг), Правды (0,28 мг/кг), 9 Мая (0,26 мг/кг), Университетская (0,26 мг/кг), Понтекорво (0,26 мг/кг); Zn – на улицах Понтекорво (3,35 мг/кг), Вокзальная (6,35 мг/кг), Университетская (7,12 мг/кг), Моховая (8,34 мг/г), в районе

пересечения улиц Курчатова и Ленинградской (12,23 мг/кг).

По данным Ильина В.Б. [2], содержание тяжелых металлов в растительности на незагрязненных почвах (усредненные данные) составляет для Pb – 4,1 мг/кг; Cu – 9,9 мг/кг; Ni – 8,1 мг/кг; Cd – 0,78 мг/кг; Zn – 53,3 мг/кг. Таким образом, в 28% исследованных проб отмечено превышение Pb (относительно растительности на незагрязненных почвах), в 25% – превышение Cu. Для Ni, Cd, Zn превышения не обнаружены.

Корреляционный анализ показал значимую зависимость между концентрациями Cu и Pb ($r=0,87$), Pb и Cd ($r=0,76$), а также Cu и Cd ($r=0,75$), что указывает на единый источник поступления. Содержание тяжелых металлов в растительности коррелирует с интенсивностью движения на исследуемых пунктах пробоотбора ($r=0,89$).

По результатам расчета выбросов, от автотранспорта в атмосферу отмечается дальнейшее увеличение выбросов соединений свинца, диоксида азота, оксида углерода, которые в ряде районов города превышают ПДК. Концентрация бензина, бенз(а)пирена, формальдегида, по прогнозным данным, также возрастет, но при этом не превысит ПДК.

Оценка экологических рисков для здоровья населения г. Дубны от загрязнения атмосферного воздуха проводилась в соответствии с руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04 от 05.03.04). Как показали расчеты, суммарный канцерогенный индивидуальный риск в течение всей жизни достигает второго (низкого) уровня из четырех возможных на половине участков города за счет сажи. Что касается неканцерогенного риска, то на трех участках города неканцерогенная опасность достигает второго (допустимого) уровня из пяти возможных за счет двуокиси азота, на двух участках – за счет соединений свинца, на одном из участков – за счет формальдегида и двуокиси серы. Таким образом, вклад выбросов автотранспорта на здоровье населения обнаруживается [5].

Выводы

По сравнению с 2007 годом в г. Дубна произошло увеличение интенсивности транспортного потока по всем основным автомагистралям в среднем в 2-3 раза, средняя интенсивность движения составляет 532 авт./ч, что в 1,5 раза выше, чем в 2007 году и в 3 раза выше, чем в 1998 году. Правобережная часть города характеризуется наибольшей интенсивностью движения.

Наиболее загруженными транспортными автомагистралями являются проспект Боголюбова, Новое шоссе, улицы Жуковского и Молодежная – основные транспортные артерии города. Наименее загруженными дорогами являются улицы Орджоникидзе, Вавилова и Хлебозаводской переулков с относительно небольшим числом жителей и отсутствием крупных магазинов и промышленных объектов.

Повышенные содержания всех определяемых тяжелых металлов (Pb, Cu, Cd, Ni, Zn) отмечаются в придорожной растительности наиболее используемых магистралей города – Нового шоссе и проспекта Боголюбова.

Корреляционный анализ показал высокую зависимость между концентрациями в придорожной растительности Cu и Pb, Pb и Cd, Cu и Cd, что указывает на единый источник их поступления.

Содержание тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Cd, Ni) в придорожной растительности коррелирует с интенсивностью движения на изучаемых пунктах пробоотбора.

Воздействие компонентов выбросов автотранспорта на здоровье населения города зафиксировано от таких составляющих, как сажа, двуокиси азота и серы, соединения свинца, формальдегид.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году» – <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>. Режим доступа: свободный. Дата обращения 29.06.2014.
2. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука, 1991.
3. Каплина С.П., Каманина И.З. Экологическое состояние окружающей среды урбанизированных территорий // *Фундаментальные исследования*. – М.: ИД «Академия естествознания». – 2014. – № 6 (часть 4). – С. 760–764.
4. Методические указания по оценке влияния выбросов автотранспорта на окружающую среду вдоль автомобильных дорог. – Минск, Госкомитет Республики Беларусь по экологии, 1993. – 89 с.
5. Нисифорова И.А. Рук. Савватеева О.А. Оценка экологических рисков для здоровья населения города Дубна Московской области // *Современные наукоемкие технологии. Смежные направления*. – 2009 (Приложение). – № 11. – М.: 2009. – С. 107–127.
6. Синева Е.Н. Воздействие автотранспорта на окружающую среду г. Дубна (анализ и прогноз) // *Материалы 16-й науч. конф. студентов, аспирантов и молодых специалистов г. Дубна, 23 марта – 3 апреля 2009 г.* – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2010. – С. 176–177.
7. Сайт Регионального экологического центра «Дубна» – <http://www.ecocenter.dubna.ru/> – Режим доступа: свободный. Дата обращения 29.06.2014.

References

1. Gosudarstvennyj doklad «O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Rossijskoj Federacii v 2012 godu». Available at: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>. Accessed 29 June 2014.

2. Il'in V.B. Tjzhelye metally v sisteme pochva – rastenie. Novosibirsk: Nauka, 1991.

3. Kaplina S.P., Kamanina I.Z. Jekologicheskoe sostojanie okruzhajushhej sredy urbanizirovannyh territorij. [Fundamental'nye issledovanija]. Moscow, ID «Akademija estestvoznaniya» 2014. №6 (chast' 4), 2014, pp. 760–764.

4. Metodicheskie ukazaniya po ocenke vlijanija vybrosov avtotransporta na okruzhajushhuyu sredu vdol' avtomobil'nyh dorog. Minsk, Goskomitet Respubliki Belarus' po jekologii, 1993.

5. Nisiforova I.A., Savvateeva O.A. Ocenka jekologicheskikh riskov dlja zdorov'ja naselenija goroda Dubna Moskovskoj oblasti. [Sovremennye naukoemkie tehnologii. Smezhnye napravlenija. № 11, 2009 (Prilozhenie)]. Moscow, 2009. Pp. 107–127.

6. Sineva E.N. Vozdejstvie avtotransporta na okruzhajushhuyu sredu g. Dubna (analiz i prognoz). [Materialy of the 16th nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh specialistov g. Dubna, 23 marta – 3 aprelja 2009 g.]. Dubna: Mezhdunarodnyj universitet prirody, obshhestva i cheloveka «Dubna», 2010. Pp. 176–177.

7. Sajt regional'nogo jekologicheskogo centra «Dubna» [Jekologija nashego goroda]. Available at: <http://www.ecocenter.dubna.ru>. Accessed 29 June 2014.

Рецензенты:

Виницкий С.И., д.ф.-м.н., профессор, международная межправительственная научно-исследовательская организация Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), г. Дубна;

Судницын И.И., д.б.н., профессор кафедры экологии и наук о Земле факультета естественных и инженерных наук, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», г. Дубна.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 504.054:656

МЕТОДИКА РАСЧЕТА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ АВИАЦИОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Кулаков С.Ю., Базарский О.В.*ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж, e-mail: kulsy7@mail.ru*

В статье представлена методика определения уровня загрязнения атмосферы продуктами сгорания авиационного топлива, позволяющая уточнить существующие математические модели и повысить точность геоэкологической оценки загрязнения атмосферы аэродромов авиационными двигателями воздушных судов, отличающаяся тем, что авиационный источник загрязнения атмосферы представлен как совокупность точечных источников с соответствующими параметрами газодинамического образования. Полученные совокупности математических моделей могут быть применены для определения уровня загрязнения атмосферы авиационными двигателями вблизи ВС, где наблюдается наибольшее загрязнение атмосферы и работает обслуживающий авиационную технику летно-технический персонал. Они способны заменить проведение трудоемких и дорогостоящих экспериментальных исследований. Представлены результаты апробации предложенной совокупности математических моделей, подтверждающие удовлетворительное совпадение расчетных и экспериментальных результатов. Разработанная совокупность моделей образует методику, позволяющую повысить точность оценки пространственного загрязнения атмосферы продуктами сгорания авиационного топлива.

Ключевые слова: Методика расчета, загрязнение атмосферы, геоэкологическая оценка, авиационный двигатель, газо-динамическое образование.

DESIGN PROCEDURE OF CONCENTRATION OF POLLUTING SUBSTANCES IN ATMOSPHERE IN THE CONDITIONS OF CARRYING OVER OF THE CLOUD FROM AVIATION ENGINES OF AIRCRAFTS

Kulakov S.Y., Bazarskiy O.V.*Air Force Education and Research Centre «The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy», Voronezh, e-mail: kulsy7@mail.ru*

In article the technique of definition of level of pollution of atmosphere by products of combustion of aviation fuel allowing is presented to specify existing mathematical models and to raise accuracy of a geoeological estimation of pollution of atmosphere of airdromes aviation engines of aircrafts different that the aviation source of pollution of atmosphere is presented as set of dot sources with in corresponding parametres moving gas formations. The resulting set of mathematical models can be used to determine the level of air pollution from aircraft engines near the Sun, where there are the greatest air pollution, and works serving aeronautical engineering flight technician. They are capable of holding replace labor-intensive and expensive experimental studies. The results of testing the proposed set of mathematical models confirm satisfactory agreement between the calculated and experimental results. Developed a set of models forms a technique to improve the accuracy of the spatial assessment of air pollution by combustion products of aviation fuel.

Keywords: Design procedure, air pollution, geoeological estimation, the aviation engine, moving gas formations.

Воздушные суда (ВС) оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду. Последствия этих воздействий лежат в широком диапазоне: от выброса авиационными двигателями продуктов сгорания в атмосферу до разрушения сложившихся биогеоценозов. Ввиду этого, при определении границ санитарно-защитной зоны аэродрома, важен корректный, надежный и хорошо обоснованный метод расчета концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, которые присутствуют в отработавших газах авиационных двигателей.

В настоящее время нет общепринятой методики оценки возможного загрязнения приземного слоя воздуха на территории аэродромов. Это связано с трудностями точного количественного определения величин выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) авиационными двигателями ВС и условий рас-

пространения облака в приземном слое воздуха (ПСВ) [3]. ВС представляет собой пространственный источник загрязнения с переменной интенсивностью эмиссии вредных веществ и различной ориентацией направления эмиссии относительно ветра. Оно может быть как подвижным источником (на этапе руления и взлета-посадки), так и стационарным при технологических операциях опробования двигателей.

Кроме того, по сравнению с типичными промышленными источниками, параметры выхлопных газов авиадвигателей имеют гораздо более высокие значения. Например, для большинства современных авиадвигателей основные параметры выхлопной струи лежат в диапазонах [2]:

- температура выхлопных газов $T_r = (300 - 600)^\circ\text{C}$;
- скорость истечения выхлопных газов $u_r = (100 - 600) \text{ м/с}$.

Более высокий уровень температур выхлопных газов, по сравнению с температурой окружающего воздуха, обуславливает значительно больший градиент концентраций ЗВ. Скорость истечения выхлопных газов также в несколько раз превосходит скорости истечения газов из труб промышленных предприятий. Кроме этого, направление скорости истечения газов из сопла авиадвигателя практически параллельно земле, а размеры не позволяют считать источник точечным. Эти характерные особенности ВС

как источника ЗВ не позволяют при расчете уровня загрязнения атмосферного воздуха применить целый ряд общепринятых методик расчета концентраций загрязнителей от одиночных источников, таких как ОНД-86, модель Паскуилла-Гиффорда и др. [2].

Более точное описание механизмов переноса облака загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосфере от авиационных двигателей дает разработанная Государственным научно-исследовательским институтом гражданской авиации модель [5]:

$$c(x, y, z, t) = \frac{Q_t(t) \exp \left\{ - \left[\frac{(X-x')^2}{2\sigma_{x0}^2 + 4K_x(t-t')} \right] - \left[\frac{(Y-y')^2}{2\sigma_{y0}^2 + 4K_y(t-t')} \right] \right\}}{\sqrt{8\pi^3 [\sigma_{x0}^2 + 2K_x(t-t')] [\sigma_{y0}^2 + 2K_y(t-t')]}} \times \frac{\left\{ \exp \left\{ \frac{(z-z'-H)^2}{2\sigma_{z0}^2 + 4K_z(t-t')} \right\} + \exp \left\{ \frac{(z+z'+H)^2}{2\sigma_{z0}^2 + 4K_z(t-t')} \right\} \right\}}{\sqrt{\sigma_{z0}^2 + 2K_z(t-t')}}}, \quad (1)$$

где Q (г/с) – залповый выброс массы ЗВ за 1 секунду работы авиационных двигателей; σ_x , σ_y , σ_z – величины среднего квадратичного отклонения примеси ЗВ в момент начала воздействия атмосферной турбулентности; K_x , K_y , K_z – коэффициенты турбулентной диффузии; x , y , z – декартовы координаты источника; H – результирующий подъем оси струи над поверхностью.

К основным недостаткам модели (1) можно отнести то, что струя ЗВ моделируется точечным источником загрязнения атмосферы. Это значительно понижает прогностические возможности модели вблизи ВС именно на том участке, где наблюдаются

максимальное загрязнение атмосферы авиационными двигателями ВС. Кроме того, использование данной модели возможно лишь при условии совпадения направления ветра с осью струи авиационного двигателя.

Для повышения точности оценки уровня загрязнения атмосферы вблизи ВС предложено модифицировать модель (1) с учетом параметров газо-динамического образования (ГДО) реактивной струи авиационного двигателя. Для этого ГДО представим совокупностью точечных источников, расположенных на удалении до 100 метров от сопла авиационного двигателя с интервалом 10 метров по оси струи (рис. 1).

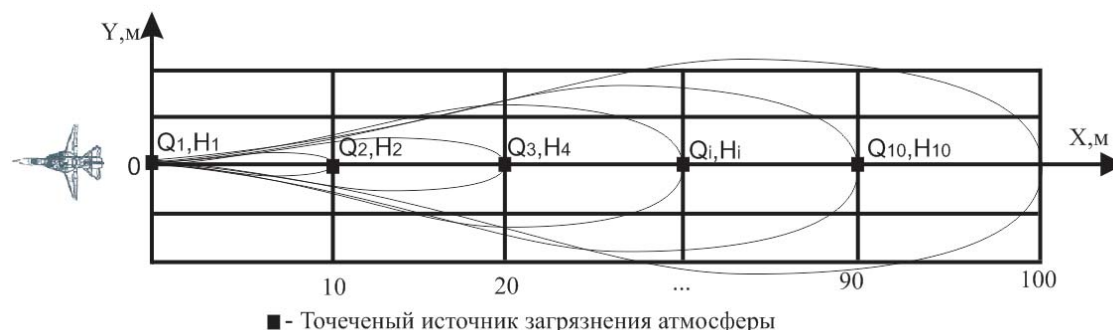


Рис. 1. Газодинамическое образование как совокупность точечных источников загрязнения атмосферы

Для определения условий выброса ЗВ каждым точечным источником определим дифференциальные характеристики факела авиационного двигателя. Так как время движения ГДО очень мало, то распространение ЗВ от авиационного двигателя может быть представлено как адиабатный процесс. При таком процессе объем ГДО i -го источника будет определяться следующим выражением:

$$V_i = V_1 \sqrt[0.4]{T_1/T_i}, \quad (2)$$

где T_1 и V_1 – температура и объем ГДО первого источника, на срезе сопла авиационного двигателя; T_i – температура ГДО i -го источника.

Начальный подъем примеси i -го источника рассчитывается по формуле [6]:

$$H_i = \frac{1,6gV_i\Delta T_i}{T_{атм}(v_i \pm u)^3}, \quad (3)$$

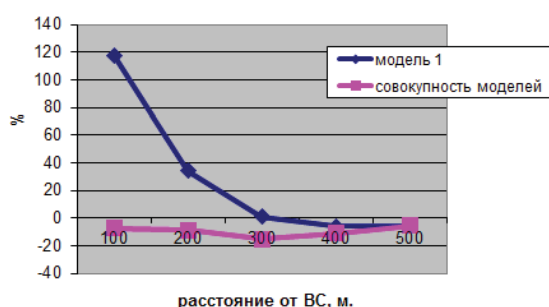
где v_i (м/с) – скорость ГДО i -го источника; u (м/с) – скорость ветра; $\Delta T_i = T_i - T_{атм}$.

С учетом сдвига источников по оси X значение уровня концентрации ЗВ на удалении, более 100 метров от авиационного двигателя будет определяться по принципу суперпозиции. Полученную модель в виде совокупности точечных источников можно представить в следующем виде:

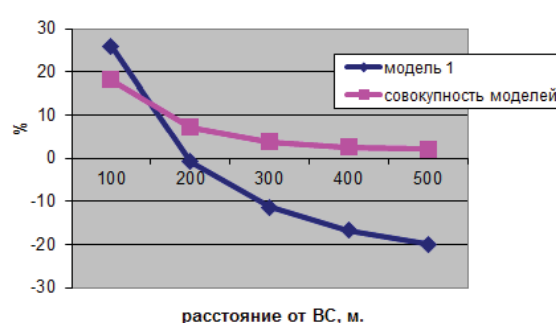
$$c(x, y, z, t) = \sum_{i=1}^N \frac{Q_i(t) \exp \left\{ - \left[\frac{(x-x_i)^2}{2\sigma_{x0}^2 + 4K_x(t-t_i)} \right] - \left[\frac{y^2}{2\sigma_{y0}^2 + 4K_y(t-t_i)} \right] \right\}}{\sqrt{8\pi^3 [\sigma_{x0}^2 + 2K_x(t-t_i)] [\sigma_{y0}^2 + 2K_y(t-t_i)]}} \times \\ \times \frac{\left\{ \exp \left\{ \frac{(z-H_i)^2}{2\sigma_{z0}^2 + 4K_z(t-t_i)} \right\} + \exp \left\{ \frac{(z+H_i)^2}{2\sigma_{z0}^2 + 4K_z(t-t_i)} \right\} \right\}}{\sqrt{\sigma_{z0}^2 + 2K_z(t-t_i)}}, \quad (4)$$

Для оценки успешности предлагаемой совокупности моделей точечных источников, описывающих распределение концентрации оксида углерода (СО) на участке переноса облака ЗВ от авиационных двигателей, определены погрешности.

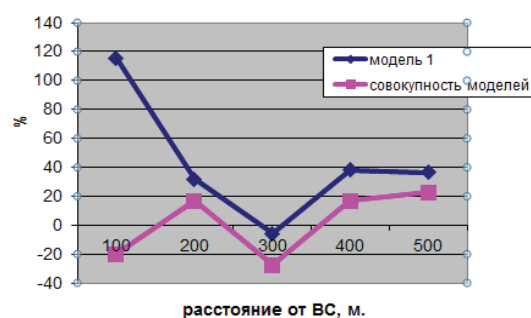
На рисунке 2 представлены относительные ошибки моделирования загрязнения атмосферы авиационными двигателями на участке 100-500 метров от источника моделью (1) и предложенной совокупностью моделей точечных источников (4). В качестве независимого материала при проведении оценки точности математических моделей использованы результаты экспериментальных исследований по определению уровня загрязнения атмосферы авиационными двигателями ВС на территории военного аэродрома г. Воронежа [4].



а) $u = 1$ м/с; $T_{атм} = 20^\circ\text{C}$; $K_{xy} = 0,6$; $K_z = 1,3$



б) $u = 2$ м/с; $T_{атм} = 20^\circ\text{C}$; $K_{xy} = 0,9$; $K_z = 1,5$



в) $u = 3$ м/с; $T_{атм} = 20^\circ\text{C}$; $K_{xy} = 1,5$; $K_z = 2$

Рис. 2. Относительные ошибки моделирования загрязнения ПСВ авиационными двигателями на участке 100-500 метров от источника при различных метеорологических условиях моделью 1 и предложенной совокупностью моделей точечных источников

Анализ графиков, представленных на рисунке 2, свидетельствует о том, что предложенная совокупность моделей точечных источников за счет учета пространственного распределения параметров ГДО реактивной струи авиационного двигателя позволила значительно повысить точность моделирования загрязнения ПСВ на удалении до 250 метров от ВС, где наблюдается максимальное загрязнение окружающей среды.

В случае несовпадения оси струи выхлопных газов авиационного двигателя с направлением ветра в атмосфере на нее действует переносная сила ветрового потока воздуха. Под действием ее перпендикулярной составляющей ось струи изгибается

в сторону от оси X. В результате этого максимальное расстояние, на которое струя может транспортировать примесь по оси X, зависит не только от параметров струи, но и от скорости ветра [1].

Для расширения границы применимости предложенной модели (4) при углах отклонения направления ветра от оси струи до $\psi \leq 90^\circ$ необходимо найти пространственное положение оси струи, решив систему дифференциальных уравнений с соответствующими начальными и граничными условиями. При этом значение осевой концентрации ЗВ на различной длине струи (L) может быть определено на основе выражения (4), модифицированном следующим образом:

$$c(L) = \sum_{i=1}^N \frac{Q_i(t) \exp \left\{ - \left[\frac{(L - x_i)^2}{2\sigma_{x0}^2 + 4K_x(t - t_i)} \right] \right\}}{\sqrt{8\pi^3 [\sigma_{x0}^2 + 2K_x(t - t_i)] [\sigma_{y0}^2 + 2K_y(t - t_i)]}} \times \left\{ \exp \left\{ \frac{(z - H_i)^2}{2\sigma_{z0}^2 + 4K_z(t - t_i)} \right\} + \exp \left\{ \frac{(z + H_i)^2}{2\sigma_{z0}^2 + 4K_z(t - t_i)} \right\} \right\} \cdot \frac{1}{\sqrt{\sigma_{z0}^2 + 2K_z(t - t_i)}} \quad (5)$$

Концентрация примеси по сечению струи определяется по формуле [7]:

$$c(L, r) = c(L) \cdot \left(1 - \left(\frac{|r|}{0,25L} \right)^{1,5} \right)^{2R_r} \quad (6)$$

где $|r|$ – расстояние от оси факела; R_r – число Прандтля.

Результаты моделирования загрязнения ПСВ авиационными двигателями ВС, при на-

личии перпендикулярной составляющей ветра, моделями (5, 6) представлены на рис. 3.

Из анализа рисунка 3 можно сделать вывод, что наибольшие ошибки при моделировании выражениями (5, 6) относительно результатов экспериментальных исследований наблюдаются на расстоянии до 80 метров по оси Y. При этом ошибки моделирования составляют не более 14% и являются допустимыми.

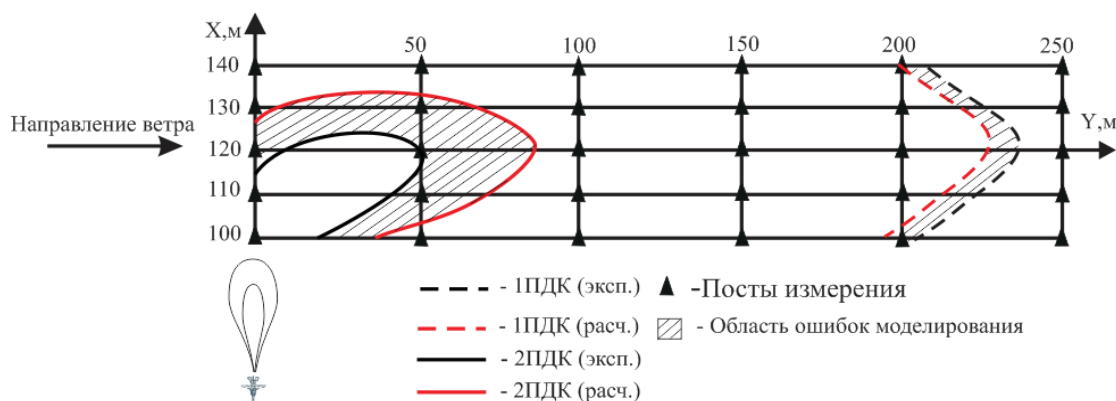


Рис. 3. Результаты моделирования загрязнения ПСВ ВС, при наличии перпендикулярной составляющей ветра, моделями (5, 6)

Таким образом, полученные совокупности математических моделей могут быть применены для определения уровня загрязнения атмосферы авиационными двигателями вблизи ВС, где наблюдаются наибольшее загрязнение атмосферы и работает обслуживающий авиационную технику летно-технический персонал. Они способны заменить проведение трудоемких и дорогостоящих экспериментальных исследований. Кроме того, расчет по полученным выражениям не требует решения сложных уравнений турбулентной диффузии и позволяет с высокой точностью определить уровень загрязнения ПСВ на протяжении всего исследуемого участка. Разработанная совокупность моделей образует методику позволяющую повысить точность оценки пространственного загрязнения атмосферы продуктами сгорания авиационного топлива.

Список литературы

1. Васильев В.П. Формирование источника загрязнения окружающей среды при выбросе примеси в атмосферу сверхзвуковой струей / В.П. Васильев, Е.С. Дмитриев // Сб. трудов ИПГ. – 1974. – № 29. – С. 67-73.
2. Карташев О.А. Анализ методик расчета выбросов загрязняющих веществ двигателями воздушных судов гражданской авиации / О.А. Карташев, В.В. Медведев // Научный вестник ГОСНИИ ГА. – 2011. – №1. – С. 102-108.
3. Кулаков С.Ю. К вопросу моделирования загрязнения атмосферного воздуха на территории военного объекта / С.Ю. Кулаков // Современные вопросы науки – XXI век: сборник научных статей по материалам VII Международной НПК. – Тамбов: Изд-во Тамбовского областного института ПКРО, 2011. – Вып. 7. – Ч.3. – С 81-83.
4. Кулаков С.Ю. Результаты экспериментальных исследований распространения загрязняющих веществ в атмос-

фере от двигателей воздушных судов / С.Ю. Кулаков // Естественные и технические науки. – М.: «Спутник +», – №61. – 2011. – С. 329-331.

5. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – 272 с.

References

1. Vasiliev V.P. Formation source of environmental pollution due to the release contaminants into the atmosphere supersonic jet / V.P. Vasiliev, E.S. Dmitriev // Sat IPG works, 1974. – № 29. – P. 67-73.
2. Kartashov O.A. Analysis methods for calculating engine emissions civil aircraft / O.A. Kartashov, V.V. Medvedev // Scientific Bulletin of the Institute of Civil Aviation, 2011, № 1 – P. 102-108.
3. Kulakov S.Yu. On the issue of air pollution modeling at a military facility / Kulakov S.Yu. // Current Issues in Science – XXI Century: Collection of scientific articles based on the VII International CDD. – Tambov Univ Tambov Regional Institute ICDP, 2011. – Vol. 7. – P.3. – P. 81-83.
4. Kulakov S.Yu. Results of Experimental Research into Prevalence of Aircraft Engine Pollutants in Atmosphere / S.Yu. Kulakov // Natural and technical sciences. – M.: «Sputnik +», №61, 2011. – P. 329-331.
5. Berlyand M.E. Forecast and control of air pollution / M.E. Berlyand // Gidrometeoizdat, 1985. – P. 272.

Рецензенты:

Дорофеев В.В., д.г.н., профессор, профессор кафедры гидрометеорологического обеспечения ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж;
Козлов А.Т., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 502.58;504.056;502.58.001.18

ВЕРОЯТНОСТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ

¹Попова Е.С., ²Андреев С.С.

¹ФГБОУ ВПО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: espmeteo@yandex.ru;

²Филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный гидрометеорологический университет»,
Ростов-на-Дону, e-mail: rggmurd@yandex.ru

Предложена схема метода вероятностно-географического прогноза опасных явлений погоды. Обсуждаются два основных этапа реализации предложенного метода. Подчеркивается, что разработанный метод отвечает актуальным вопросам современного прогнозирования погоды и отдельных ее явлений: предсказание осуществляется для конкретной точки в пространстве и в определенный момент времени. Базовым условием построения научной схемы метода является доказательное утверждение о квазистационарности частот хронологических рядов опасных явлений погоды и возможности использования свойств марковской цепи для осуществления прогнозирования их вероятностей на основе нейромоделирования. Физическая суть идеи представлена в последовательном отражении влияния на формирование опасных явлений погоды разномасштабных синоптических и геофизических процессов, которые переведены в предикторную роль. Прогностическая модель на основе анализа длительных хронологических рядов опасных явлений погоды и нейромоделирования выстроена с учетом нерегулярности сети метеорологических станций, что важно в современной оперативной синоптической практике. Собственно прогноз вероятностей опасных явлений погоды осуществляется с помощью нейросетевого моделирования при обязательном учете таких предикторов, как индексы переноса, метеорологические параметры, лапласиан давления, коэффициент активности магнитного поля Земли.

Ключевые слова: синоптические процессы, повторяемость, предикторы, нейромоделирование, марковская цепь.

PROBABILISTIC-GEOGRAPHICAL PREDICTION OF DANGEROUS WEATHER PHENOMENA

¹Popova E.S., ²Andreev S.S.

¹Russian State Hydrometeorological University, Saint-Peterburg, e-mail: espmeteo@yandex.ru;

²Russian State Hydrometeorological University, Rostov-on-Don, e-mail: rggmurd@yandex.ru

The scheme of the method of probabilistic-geographical prediction of dangerous weather phenomena. Discusses two basic stages of realization of the proposed method. It is emphasized that the method responds to topical issues of modern weather forecasting and its separate phenomena: the prediction is for a specific point in space and at a certain point in time. The basic condition for building scientific diagram method is evidence a statement of quasistationary frequency chronological series of severe weather events and the possibility of using the properties of the Markov chain for the implementation of forecast probabilities on the basis of neuromodulatory. Physical essence of the ideas presented in successive reflection of the influence on the formation of dangerous weather phenomena-scale synoptic and geophysical processes that have been predictor role. A predictive model based on the analysis of long chronological series of severe weather events and neuromodulatory made with due account of regularity of the network of meteorological stations, which is important in modern operational synoptic practice. Actually forecast probability of dangerous weather phenomena is carried out with the help of neural network modeling with the obligatory account of such predictors: indexes transfer, meteorological parameters, the Laplacian pressure, the activity rate of the magnetic field of the Earth.

Keywords: synoptic processes, repeatability, predictors, neuromodelling, Markov's chain.

Увеличение сумм ущерба и жертв от опасных явлений погоды в настоящее время, отмечаемое Всемирной Метеорологической организацией, Федеральной службой по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Российской Федерации, приобретает характер мировой проблемы, которая требует решения на основании использования современных научных принципов. Однако в последнее время по всей территории России значительно сокращена сеть станций гидрометеорологического мониторинга. Кроме того, в настоящее время появляются отдельные виды принципиально новых методов прогноза опасных явлений погоды, ориентирован-

ных на вероятностную форму выражения результата L. Bertotti, Jr. Bidlot, R. Buizza, L. Cavaleri, M. Janousek [1 – 3]. В частности, существующие известные способы предполагают прогноз отдельных опасных явлений (например, метод прогноза сильных ветров А.И. Снитковского или прогноз сильных дождей и гроз Н.В. Лебедевой), который выражен обычно в качественной форме («явление ожидается»). В этой связи разработка новых научных подходов регионального прогнозирования опасных явлений погоды, выраженная в вероятностной форме, более приемлемой для принятия погодно – хозяйственных решений, приобретает особый смысл.

Необходимо заметить, что к концу XX столетия и в начале XXI века достигнут значительный прогресс в численном моделировании крупномасштабных (макро- и мезомасштабных) погодных систем. Однако микромасштабные метеорологические образования протяженностью несколько десятков и сотен километров, с которыми связаны опасные явления погоды, непосредственно не прогнозируются. В частности, прогнозируют условия или метеорологический фон, на котором могут возникать опасные явления погоды, используя интерпретацию продукции численных моделей, дополнительную синоптическую и иную информацию (данные радиолокационных наблюдений, спутниковых измерений и другие). Поэтому, несмотря на развитие используемых макро-, мезомасштабных численных моделей и автоматизированных средств наблюдений, прогнозы локальной погоды микромасштабов сохраняют некоторую неопределенность. Опасные явления, в свою очередь, отличаются локальностью проявления, существуя непродолжительное время, что затрудняет их прогнозирование. По указанным причинам принципиально новые методы прогноза опасных явлений погоды должны быть локальными или точечными в пространственном отношении, а также приуроченными к конкретному моменту времени.

Рассмотренные выше составляющие актуальности данного исследования и являются его обоснованием.

Идея исследования

Основная идея, в свою очередь, заключается в разработке схемы метода вероятностно-географического прогнозирования опасных явлений погоды для конкретной географической точки и момента времени [4]. Базовым условием построения научной схемы метода является доказательное утверждение о квазистойчивости частот хронологических рядов опасных явлений погоды и возможности использования свойств марковской цепи для осуществления прогнозирования их вероятностей на основе нейромоделирования. Такое представление следует рассматривать как алгоритмическую конструкцию идеи, предполагающей перевод теории в область практики.

Физическая суть идеи представлена в последовательном отражении влияния на формирование опасных явлений погоды разномасштабных синоптических и геофизических процессов, которые переведены в предикторную роль.

Прогностическая модель на основе анализа длительных хронологических рядов

опасных явлений погоды и нейромоделирования выстроена с учетом вышеупомянутой нерегулярности сети метеорологических станций, что важно в современной оперативной синоптической практике.

Обсуждение предлагаемого метода прогнозирования

Научная реализация схемы метода вероятностно-географического прогнозирования опасных явлений погоды включает два возможных этапа [4]:

1 этап. Выявление синоптических процессов разного масштаба, оказывающих влияние на возникновение опасных явлений погоды, включая исследования особенностей региональной подстилающей поверхности (физико-географические условия).

2 этап. Детальный анализ хронологических рядов опасных явлений погоды и осуществление прогноза их вероятностей за выбранный промежуток времени (с определенным периодом заблаговременности) на основе нейромоделирования.

Перейдем к характеристике первого этапа описанной выше схемы метода. Для исследования влияния подстилающей поверхности на особенности региональных климатических условий, способствующих возникновению конкретных опасных явлений погоды, рекомендуется проведение климатического районирования или использование имеющихся его вариантов. Это позволит не только выявить региональные климатические особенности территории и использовать их в дальнейшем в качестве предикторов для прогноза опасных явлений погоды, но и проследить взаимосвязь между континентальностью климата и повторяемостью данных явлений.

Установление вклада макросиноптических процессов в формирование опасных явлений погоды можно осуществить, используя классификацию элементарных синоптических типов форм циркуляции Г.Я. Вангенгейма-А.А. Гирса, согласно которой могут быть выявлены такие ее формы, которые преобладают в среднемноголетнем отношении на определенной территории и характерны для развития отдельных случаев опасных явлений погоды.

Дифференцированный учет особенностей макрометеорологических процессов удобно произвести на основе индексов А.Л. Каца ($\text{гПа}/100 \text{ км}^2$) как количественных показателей степени интенсивности циркуляции. Важно также то, что рассчитанные значения индексов переноса для случаев опасных явлений можно использовать в качестве предикторов для метода их прогноза.

Исследование роли мезосиноптических условий для возникновения опасных явлений погоды с помощью многолетних данных атмосферного давления можно произвести с помощью расчетов таких параметров, как повторяемость (%) и интенсивность (гПа/100 км²) циклонов и антициклонов (по значениям лапласиана приземного давления) [5], которые также имеют предикторное значение для обсуждаемого метода.

Выявление особенностей микросиноптических условий формирования опасных явлений погоды рекомендуется производить на основе обзоров наиболее выдающихся их случаев, наблюдавшихся в пределах изучаемой территории за конкретный промежуток времени.

Наконец для более глубокого понимания закономерностей возмущения атмосферной циркуляции с возникающими на этом фоне опасными явлениями погоды и, следовательно, для их успешного прогнозирования необходим учет солнечной активности как одного из основных факторов описанного выше процесса. Однако следует заметить, что упомянутый фактор не является единственным, его значение может существенно изменяться во времени. По этой причине в качестве одного из предикторов для прогноза опасных явлений погоды следует использовать индексы магнитной активности (баллы) как косвенного показателя солнечной активности, также учитывающего и так называемые теллурические факторы.

На втором этапе осуществления схемы производятся исследования хронологических рядов опасных явлений погоды и статистические расчеты основных характеристик с последующим применением нейромоделирования для прогноза их вероятностей.

Хронологические ряды опасных явлений погоды могут представлять собой среднегодовые или среднемесячные их повторяемости за определенный промежуток времени (генеральная совокупность) по отдельности и в общем (осредненная частота) на основе материалов журналов ТМ – 1, метеорологических ежемесячников и ежегодников, выпускаемых ВНИИ ГМИ МЦД г. Обнинск. С помощью методов математической статистики, применяемых в гидрометеорологии, могут быть выявлены характерные тенденции хронологических рядов опасных явлений погоды и установлены географические закономерности распределения их повторяемостей.

В качестве дополнительной характеристики рекомендуется провести районирование по среднемугодовым или сезонным повторяемостям опасных явлений погоды изучаемого региона.

Выявление неслучайности колебаний в рядах опасных явлений погоды является одним из самых важных моментов реализации второго этапа и метода вообще. Известно, что неслучайность может быть установлена с помощью использования определенных способов: расчета критериев Аббе, построения графиков автокорреляционных функций, проверки гипотезы марковости цепи в рядах опасных явлений погоды. Реализация вышеупомянутых способов позволяет констатировать наличие квазициклическости рядов опасных явлений погоды, что открывает возможности их прогнозирования на определенный период.

Для уточнения выбора предикторов, влияющих на генезис исследуемых явлений, рекомендуется применять подход Т. Байеса с последующей оценкой его результатов при помощи следствия метода минимакса. Выбор упомянутого подхода обуславливается тем, что его применение позволяет проследить прошлое состояние, исследуя уже произошедшие случаи опасных явлений погоды, и учесть синоптические, метеорологические, геофизические параметры, которые наблюдались в пределах определенного промежутка времени на территории рассматриваемого региона.

Заключение

Собственно прогноз вероятностей опасных явлений погоды рекомендуется осуществлять с помощью нейросетевого моделирования при обязательном учете описанных выше предикторов, в частности: индексов переноса, метеорологических параметров, лапласиана давления, коэффициента активности магнитного поля Земли. Выбор вида нейросетей Т. Кохонена для осуществления прогноза опасных явлений погоды обусловлен их морфологическими особенностями: многомерные решетки представляют собой так называемую топографическую карту Т. Кохонена, что хорошо согласуется с географическими методами исследований. Отличительными особенностями указанных сетей является отсутствие статических формул эмпирически установленных зависимостей, их способность к самообучению, интуитивный анализ информации, возможность модификации и подбора входящих численных параметров, что весьма снижает возможные погрешности описываемой нейромодели.

Для оценки экономического эффекта разработанного метода прогноза опасных явлений погоды рекомендуется использовать современный базовый метод Л.А. Хандожко. Однако даже при осуществлении адекватного прогноза с достаточной забла-

говременностью могут возникать непредвиденные потери, вызванные множеством неучитываемых в данном случае факторов. Среди которых могут быть, например, техническая неисправность объектов инфраструктуры, отсутствие сведений о прогнозируемых опасных явлениях погоды у населения и прочие.

Таким образом, для осуществления задачи эффективного управления рисками потерь от опасных явлений погоды необходимо применять современные методы их прогнозирования, в числе которых описанный выше алгоритм вероятностно-географического прогноза.

Список литературы

1. Андреева Е.С. Опасные явления погоды юга России. – Санкт-Петербург: Изд-во ВВМ, 2006. – 216 с.
2. Андреева Е.С. География и генезис опасных явлений погоды южных районов России (на примере сильных ветров) / Е.С. Андреева // Известия Русского географического общества. – 2009. – Том 141. – № 3. – С. 51–56.
3. Bertotti L., Bidlot Jr., Buizza R., Cavaleri L., Janousek M. Deterministic and ensemble-based prediction of Adriatic Sea sirocco storms leading to 'acqua alta' in Venice / L. Bertotti, Jr. Bidlot, R. Buizza, L. Cavaleri, M. Janousek // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. – 2011. – Volume 137. – Issue 659. – Part B. – P. 1446–1466.
4. Carrassi A., Vannitsem S. State and parameter estimation with the extended Kalman filter: an alternative formulation of the model error dynamics / A. Carrassi, S. Vannitsem // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. – 2011. – Volume 137. – Issue 655. – Part B. – P. 435–451.
5. Prates F., Buizza R. PRET, the Probability of RETurn: a new probabilistic product based on generalized extreme-value theory / F. Prates, R. Buizza // Quarterly Journal of the Royal

Meteorological Society. – 2011. – Volume 137. – Issue 655. – Part B. – P. 521–537.

References

1. Andreeva Elena S. Dangerous weather of the South of Russia. – Sanct – Peterburg.: Publishing house WWM, 2006. – 216 p.
2. Andreeva Elena S. Geography and genesis of dangerous weather phenomena in Southern regions of Russia (by the example of strong winds) / E.S. Andreeva // News of Russian geographical society. 2009. Volume 141. №3. P. 51–56.
3. Bertotti L., Bidlot Jr., Buizza R., Cavaleri L., Janousek M. Deterministic and ensemble-based prediction of Adriatic Sea sirocco storms leading to 'acqua alta' in Venice. / L. Bertotti, Jr. Bidlot, R. Buizza, L. Cavaleri, M. Janousek // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 2011. Volume 137, Issue 659, Part B. – P. 1446–1466.
4. Carrassi A., Vannitsem S. State and parameter estimation with the extended Kalman filter: an alternative formulation of the model error dynamics / A. Carrassi, S. Vannitsem // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 2011. Volume 137, Issue 655, Part B. – P. 435–451.
5. Prates F., Buizza R. PRET, the Probability of RETurn: a new probabilistic product based on generalized extreme-value theory / F. Prates, R. Buizza // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 2011. Volume 137, Issue 655. Part B. – P. 521–537.

Рецензенты:

Шелутко В.А., д.г.н., профессор, заведующий кафедрой Прикладной экологии ФГБОУ ВПО «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург;

Мазуров Г.И., д.г.н., профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 631.559:631.82

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ

Толмачев Н.И., Муржинова А.В., Иванов М.Н.

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

Рассмотрено влияние способов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и химический состав сельскохозяйственных культур в условиях дерново-подзолистого почвенно-грунтового региона. Представлена методика, цель и объекты исследований. Выявлено, что на урожайность изучаемых культур положительное влияние оказывали применяемые минеральные удобрения. При их применении урожайность зерна озимой ржи возросла на 1,85-1,93 т/га, клубней картофеля на 4,57-5,21 т/га и зерна ячменя на 0,45-0,48 т/га. Используемые способы основной обработки почвы обеспечивали получение одинаковой урожайности. При поверхностной обработке почвы возрастало содержание азота, фосфора, калия и серы в зерне и соломе озимой ржи, азота и калия в зерне ячменя по сравнению со вспашкой. Минеральные удобрения увеличивали содержание элементов питания в зерне, соломе и клубнях изучаемых культур.

Ключевые слова: способы обработки почвы, минеральные удобрения, урожайность, химический состав.

THE INFLUENCE OF TILLAGE METHODS AND MINERAL FERTILIZERS ON YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF CROPS IN CROP ROTATION

Tolmachev N.I., Murzhinova A.V., Ivanov M.N.

Mari state University, Yoshkar-Ola, e-mail: rector@marsu.ru

It was studied the influence of the ways of main tillage and chemical fertilizers to a productivity and a chemical composition of crops under the conditions of soddy-podzolic soil of the region of Volga-Vyatka. The methods, the purpose and the research subjects is presented. It was revealed that the used chemical fertilizers had a positive effect on a yield of the studied cultures. When applying them, the productivity of grain of a winter rye increased by 1,85-1,93 t/hectare, a potato tubers increased by 4,57-5,21 t/hectare, and the grains of barley – by 0,45-0,48 t/hectare. Used ways of main tillage guaranteed getting the same yield. The content of nitrogen, phosphorus, potassium and sulfur in the grain and straw of winter rye increased when used a superficial tillage; and also increased the content of nitrogen and potassium in the grain of barley as compared with the ploughing. The chemical fertilizers increased the content of elements of feed in the grain, in the straw and the tubers of studied cultures.

Keywords: methods of tillage, fertilizer, yield, chemical composition.

Важное значение в получении стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и сохранении плодородия дерново-подзолистого почвенно-грунтового региона играют способы обработки почвы и минеральные удобрения [1, 2, 4, 5]. Любая научная обоснованная технология возделывания сельскохозяйственных культур возлагает в себе систему обработки почвы, систему применения удобрений, систему защиты растений. Изучение эффективности той или иной системы, того или иного фактора в отрыве от других приводит к ограниченности и сужает границы использования результатов исследований на практике. Для разработки и совершенствования технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо знание закономерностей влияния агротехнических приемов на свойства почвы и формирование урожая. Комплексный подход к данной проблеме требует проведения комплексных научных исследований. С этой целью на опытном поле Марийского государственного университета проводится 4-х факторный

стационарный полевой опыт. В данной статье представлены материалы исследований по двум факторам.

Материалы и методы исследований

Исследование проводили на опытном поле Марийского государственного университета в полевом стационарном опыте, заложенном в 2010 году, методом расщепленных делянок. Чередование культур в севообороте было следующее: занятый пар (вико-овсяная смесь на зеленый корм), озимая рожь, картофель, ячмень. Объектами исследований были: озимая рожь сорта Татьяна; картофель сорта Удача; и ячмень сорта Владимир. Агротехника возделывания культур была рекомендованной для зоны.

Основной целью исследования являлось изучение влияния минеральных удобрений и способов обработки почвы на урожайность и химический состав сельскохозяйственных культур в севообороте.

Схема опыта

1. A_1B_1 ; 2. A_1B_2 ; 3. A_2B_1 ; 4. A_2B_2 ;

Фактор А – основная обработка почвы:

1. A_1 – отвальная вспашка; 2. A_2 – комбинированная обработка (вспашка под картофель и дискование подзимнюю рожь и ячмень);

Фактор В – минеральные удобрения:

3. В₁ – без удобрений; 4. В₂ – расчетные дозы удобрений, на 4 т/га зерна озимой ржи (N₅₆P₃₅K₉₃), 20 т/га клубней картофеля (N₈₁K₁₄₀) и 3 т/га ячменя (N₁₈K₃₃)

Повторность – трехкратная, площадь делянки: общая – 105 м², учетная – 52 м². Минеральные удобрения вносили под озимую рожь в виде аммиачной селитры, хлористого калия и нитроаммофоски, а под картофель и ячмень в виде аммиачной селитры и хлористого калия. Почвенный покров опытного участка представлен малогумусной, дерново-среднеподзолистой, среднесуглинистой на опесчаном бескарбонатном покровном среднем суглинке почвой. Агрохимические показатели почвы при закладке опыта были следующие: содержание гумуса 1,9%; рН_{кон} – 6,2; Р₂О₅ – 34,5 мг; К₂О – 11,6 мг/100 г; N – 11,0 мг/100 г.

Агрохимические анализы растений проводили методами, рекомендованными ЦИНАО для зоны. В растениях после озоления определяли общий азот фотоколориметрическим методом с использованием реактива Несслера, фосфор – фотоколориметриче-

ским методом с аскорбиновой кислотой, калий – на пламенном фотометре, серу – колориметрически [3].

Результаты исследований

Проведенные исследования выявили, что урожайность озимой ржи не зависела от способов основной обработки почвы и определялась условиями минерального питания (табл. 1). Наименьшая урожайность зерна была получена при возделывании озимой ржи без применения удобрений и составила на фоне вспашки 2,21 т/га, на фоне дискования 2,29 т/га. При применении расчетных доз минеральных удобрений урожайность зерна озимой ржи возросла и составила при применении поверхностной обработки почвы 4,22 т/га, а отвальной вспашки – 4,07 т/га.

Таблица 1

Влияние обработки почвы и удобрений на урожайность

Фактор		Урожайность, т/га		
Основная обработка почвы в севообороте (А)	Удобрения (В)	Оз. рожь	Картофель	Ячмень
Вспашка	Без удобрений	2,21	17,67	1,96
	НРК	4,07	22,88	2,41
Комбинированная	Без удобрений	2,29	17,96	1,89
	НРК	4,22	22,53	2,37
НСР _А НСР _В		F _с < F _т 0,25 ^т	F _с < F _т 1,44 ^т	F _с < F _т 0,23 ^т

Учет урожая клубней картофеля показал, что на урожайность положительно влияли применяемые минеральные удобрения и не влиял фактор обработки почвы. Это можно объяснить тем, что под картофель на обоих фонах в качестве основной обработки почвы применялась вспашка. Без применения удобрений урожайность составила 17,67 и 17,96 т/га. При применении минеральных удобрений урожайность картофеля возросла. В варианте с использованием ежегодной вспашки она составила 22,88 т/га, а при комбинированной обработке почвы в севообороте – 22,53 т/га.

На урожайность зерна ячменя положительное влияние оказало применение минеральных удобрений. Без применения удобрений урожайность составила на фоне вспашки 1,96 т/га, а на фоне дискования 1,89 т/га. При применении минеральных удобрений урожайность увеличилась соответственно до 2,41 и 2,37 т/га. В зависимости от способов основной обработки почвы существенных различий в урожайности зерна ячменя не выявлено.

Способы обработки почвы и внесение минеральных удобрений влияли на химический состав урожая (табл. 2).

Таблица 2

Влияние обработки почвы и удобрений на содержание элементов питания в зерне и соломе озимой ржи, % на сухое вещество

Фактор		В зерне				В соломе			
Основная обработка почвы (А)	Удобрения (В)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Вспашка	Без удобрений	1,48	0,81	0,65	0,09	0,38	0,42	1,06	0,05
	N ₅₆ P ₃₅ K ₉₃	1,76	0,86	0,72	0,11	0,35	0,41	1,08	0,06
Дискование	Без удобрений	1,61	0,87	0,67	0,10	0,44	0,42	1,11	0,06
	N ₅₆ P ₃₅ K ₉₃	1,74	0,9	0,73	0,11	0,36	0,44	1,14	0,07

В зерне озимой ржи, выращенной без внесения удобрений при использовании в качестве основной обработки почвы отвальной вспашки, содержание азота составляло – 1,48%, фосфора – 0,81%, калия – 0,65% и серы – 0,09%. При использовании поверхностной обработки почвы содержание питательных веществ составило: азота – 1,61%, фосфора – 0,87%, калия – 0,67%, серы – 0,10%. При внесении минеральных удобрений увеличилось содержание элементов питания в зерне. На варианте со вспашкой содержание азота в зерне составило 1,76%, фосфора 0,86%, калия 0,72% и серы 0,11%, а с дискованием – 1,74% азота, 0,9% фосфора, 0,73% калия и на 0,11% серы.

Содержание элементов питания в соломе было следующим. На фоне отвальной вспашки без внесения удобрений содержание азота составляло 0,38%, фосфора – 0,42%, калия – 1,06%, серы – 0,05%. При внесении

удобрений содержание элементов питания в соломе существенным образом не изменилось и составило: 0,35% азота, 0,41% фосфора, 1,08% калия, 0,06% серы. В соломе озимой ржи выращенной без удобрений и с использованием в качестве основной обработки почвы дискования содержание азота составило 0,44%, фосфора – 0,42%, калия 1,11% и серы 0,06%. При применении удобрений содержание элементов питания составило: азота – 0,36%, фосфора – 0,44%, калия – 1,14% и серы – 0,07%.

Поскольку при возделывании картофеля в качестве основной обработки почвы на обоих фонах использовалась вспашка, то существенных различий в химическом составе клубней по вариантам обработки почвы выявлено не было (табл. 3). В клубнях, выращенных без внесения удобрений, содержание азота составляло 1,31-1,32%, фосфора – 0,63-0,65%, калия – 1,79-1,88%, серы – 0,14%.

Таблица 3

Влияние обработки почвы и удобрений на содержание элементов питания в клубнях картофеля, % на сухое вещество

Фактор		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Основная обработка почвы (А)	Удобрения (В)				
Вспашка	Без удобрений	1,31	0,65	1,79	0,14
	N ₈₁ K ₁₄₀	1,46	0,61	2,02	0,14
Вспашка	Без удобрений	1,32	0,63	1,88	0,14
	N ₈₁ K ₁₄₀	1,45	0,61	1,97	0,15

При возделывании картофеля с применением минеральных удобрений содержания элементов питания в клубнях составило: азота – 1,45-1,46%, фосфора – 0,61%, калия – 1,97-2,02% и серы – 0,14-0,15%.

Применяемые способы основной обработки почвы и минеральные удобрения влияли на химический состав зерна и соломы ячменя (табл. 4).

При выращивании ячменя без удобрений и использовании в качестве основной

обработки почвы вспашки содержание азота в зерне составило – 1,45%, фосфора – 1,0%, калия – 0,61%, серы – 0,14%; а при применении поверхностной обработки: азота – 1,49%, фосфора – 1,05%, калия – 0,68%, серы – 0,10%. При внесении удобрений содержание элементов питания в зерне изменилось и составило на фоне вспашки 1,76% азота, 1,03% фосфора, 0,7% калия и 0,14% серы, а на фоне дискования 2,09% азота, 0,98% фосфора, 0,72% калия и 0,14% серы.

Таблица 4

Влияние обработки почвы и удобрений на содержание элементов питания в зерне и соломе ячменя, % на сухое вещество

Фактор		В зерне				В соломе			
Основная обработка почвы (А)	Удобрения (В)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Вспашка	Без удобрений	1,45	1,0	0,61	0,14	0,59	0,38	1,3	0,15
	N ₁₈ K ₃₃	1,76	1,03	0,7	0,14	0,62	0,39	1,78	0,14
Дискование	Без удобрений	1,49	1,05	0,68	0,10	0,55	0,31	1,43	0,12
	N ₁₈ K ₃₃	2,09	0,98	0,72	0,14	0,62	0,39	1,55	0,15

Содержание элементов питания в соломе ячменя было следующим. При выращивании ячменя без удобрений на фоне вспашки содержание азота составило 0,59%, фосфора – 0,38%, калия – 1,3%, серы – 0,15%, а на фоне дискования соответственно 0,55%, 0,3%, 1,22% и 0,12%.

При применении минеральных удобрений на фоне вспашки содержание азота, фосфора, калия и серы составило соответственно 0,62, 0,38, 1,78 и 0,14%. При использовании в качестве основной обработки почвы дискования содержание азота составило 0,62%, фосфора – 0,39%, калия – 1,55% и серы – 0,15%.

Заключение

На урожайность изучаемых культур положительное влияние оказывали применяемые минеральные удобрения и не влияли способы основной обработки почвы. При применении минеральных удобрений урожайность зерна озимой ржи возросла на 1,85-1,93 т/га, клубней картофеля – на 4,57-5,21 т/га и зерна ячменя – на 0,45-0,48 т/га.

Способы основной обработки почвы и применяемые минеральные удобрения изменяли химический состав урожая. Максимальное содержание питательных элементов в зерне и соломе озимой ржи было при выращивании ее с использованием минеральных удобрений на фоне поверхностной обработки почвы. При возделывании картофеля на удобренной почве в клубнях возрастало содержание азота и калия. Применение расчетных доз удобрений увеличивало содержание азота и калия в зерне ячменя. Наибольшее их содержание было при выращивании его на фоне поверхностной обработки почвы.

Список литературы

1. Заикин В.П. Научные основы системы земледелия Волго-Вятского района / В.П. Заикин, В.В. Ивенин. – Нижний Новгород, 2003. – 301 с.
2. Макаров В.И. Влияние обработки почвы на агрофизические свойства дерново – подзолистой почвы / В.И. Макаров, Ф.И. Грязина, В.Г. Кириллов // Земледелие. – 2008. – №2. – С. 24.
3. Методические указания по определению серы в растениях и кормах растительного происхождения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 8 с.
4. Новоселов С.И. Пути сохранения плодородия почв и повышения продуктивности агроценозов в земледелии Черноземья / С.И. Новоселов // Плодородие. – 2011. – №2. – С. 34-36.
5. Новоселов С.И., Хлебников И.Г., Горохов С.А. Эффективность минеральных удобрений в севооборотах с различными видами паров / С.И. Новоселов, И.Г. Хлебников, С.А. Горохов // Плодородие. – 2011. – №5. – С. 21-22.

References

1. Nauchnye osnovy sistemy zemledeliya Volgo-Vyatskogo rayona [Научные основы системы земледелия Волго-Вятского района]. Nizhniy Novgorod, 2003. 301 p.
2. Makarov V.I., Gryazina F.I., Kirillov V.G. Zemledelie, 2008, no. 2, p. 24.
3. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu sery v rasteniyakh i kormakh rastitelnogo proiskhozhdeniya [Guidelines for the determination of sulfur in plants and feed of plant origin] Moscow, FGNU Rosinformagrotekh, 2004. 8 p.
4. Novoselov S.I. Plodorodie, 2011, no. 2, pp. 34-36.
5. Novoselov S.I., Khlebnikov I.G., Gorokhov S.A. Plodorodie, 2011, no. 5, pp. 21-22.

Рецензенты:

Новоселов С.И., д.с.-х.н., профессор
Марийского государственного университета,
г. Йошкар-Ола;

Воскресенская О.Л., д.б.н., профессор,
декан Биолого-химического факультета,
г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 615.1+615.281.8

СОВРЕМЕННАЯ ФАРМАКОТЕРАПИЯ ГЕРПЕСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

Веретенникова М.А.

*ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж,
e-mail: ma_veretennikova@mail.ru*

Представлена обзорная статья, посвящённая современной фармакотерапии герпеса с использованием различных лекарственных форм, в том числе форм и комбинированного состава. Приведены сведения об уровне инфицированности данным заболеванием и его особой социальной роли в жизни человека. Проведён анализ литературных данных в области практических исследований терапии герпеса, подходах и схемах лечения. Представлены общие сведения о вирусе простого герпеса, степени его распространённости, обобщённых принципах лечения и лекарственных препаратов, для данного заболевания. Полученные материалы свидетельствуют о важной проблеме герпеса и значительной роли ацикловира в его терапии. Изучен ассортимент лекарственных форм ацикловира и представлена актуальность в разработке лекарственной формы комбинированного состава, направленной на повышение эффективности терапии герпеса.

Ключевые слова: вирус простого герпеса, ацикловир, комбинированный состав.

CURRENT TREATMENT OF HERPES WITH USING DIFFERENT PHARMACEUTICAL FORMS

Veretennikova M.A.

Voronezh State University, Voronezh, e-mail: ma_veretennikova@mail.ru

The review devoted to modern pharmacotherapy of herpes with use for this purpose of various medicinal forms, including the combined structure is presented. Data on contamination by this disease, and its special social role are provided in human life. The analysis of literary data in the field of practical researches of therapy of herpes, approaches and treatment schemes is carried out. General information about a virus of simple herpes, degree of its prevalence, the generalized principles of treatment and medicines, for this disease is presented. The received materials, testify to an important problem of herpes and a significant role of an acyclovir in its therapy. The range of medicinal forms of an acyclovir is studied and relevance in the development of a medicinal form of the combined structure directed on increase of efficiency of therapy of herpes is presented.

Keywords: herpes simplex virus, acyclovir, active ingredients combination in a pharmaceutical form.

В своей практической деятельности врачи многих специальностей встречаются с заболеваниями, вызванными вирусами семейства Herpesviridae, которые широко распространены в человеческой популяции. Они способны поражать практически все органы и системы организма хозяина, вызывая латентную, острую и хроническую формы инфекции при этом, спектр клинических проявлений, развитие которых они обуславливают, чрезвычайно широк [7]. Особого внимания заслуживает рецидивирующая форма герпетической инфекции (ГИ), относящаяся к числу наиболее распространенных психосоматических кожных заболеваний. Хроническое течение, зуд, частая локализация и характер высыпаний на лице или интимно значимых участках кожного покрова сопровождаются изменениями эмоциональной сферы. В свою очередь, состояния стресса, восприятие самим пациентом проявлений болезни оказывает влияние на интенсивность и частоту рецидивов простого герпеса (ПГ) [24].

Многочисленные исследования в области проблемы ГИ, особенно вызванные вирусами простого герпеса (ВПГ) 1 и 2 типов,

не теряют своей актуальности в настоящее время [21, 16].

Серьёзной проблемой является высокая инфицированность здорового населения, преимущественно молодого, трудоспособного возраста. В мире ежегодно заражаются от 16 до 800, а в России – от 40 до 80 человек на 100 тыс. населения. В настоящее время заболеваемость ПГ крайне высока, по статистике ВОЗ, она занимает второе место среди вирусных поражений, уступая лишь гриппу. ВПГ-1 инфицировано около 90% взрослого населения планеты, распространённость ВПГ-2 колеблется от 7 до 40%. В США ежегодно регистрируется до 98 млн случаев лабиального герпеса и 20 млн случаев рецидивирующего герпеса гениталий, 500 тыс. случаев офтальмогерпеса и более 5 тыс. случаев герпетического энцефалита, около 1 тыс. случаев герпеса новорожденных. По мнению ведущих специалистов, в нашей стране ежегодная заболеваемость герпесом губ составляет 10 млн, герпесом кожи – 1 млн, офтальмогерпесом – 250 тыс. случаев. Рецидивирующими формами герпеса страдают от 10 до 20% населения, а ежегодный прирост увеличивается на 15–17% [3, 13, 23].

Литературные данные свидетельствуют, что большинство населения Земли инфицировано ВПГ-1, ВПГ-2 или тем и другим вирусом одновременно. Первичная инфекция, ассоциированная с ВПГ-1 или ВПГ-2, может протекать в клинически выраженной форме в очаге инфицирования (например, в орофациальной или генитальной области) либо как бессимптомная или нераспознанная инфекция. Генитальная форма простого герпеса может быть связана с ВПГ-1, так же как и лабиальная форма – с ВПГ-2. После первичного инфицирования у 50–75 % больных отмечается рецидивирующее течение простого герпеса. В течение первых 12 месяцев после инфицирования ВПГ-2 рецидив возникает у 80 % пациентов, ВПГ-1 – у 55 % [15, 26].

Современная медицина не располагает методами лечения, позволяющими элиминировать ВПГ из организма человека. Целью лечения герпеса является: 1) подавление репродукции ВПГ в период обострения (купирование рецидива); 2) снижение частоты и длительности рецидивов заболевания, тяжести их течения; 3) формирование адекватного иммунного ответа и его длительное сохранение с целью блокирования реактивации ВПГ в очагах персистенции.

Всё разнообразие методов терапии и профилактики обострения герпесвирусных инфекций можно сгруппировать в направления этиотропного, патогенетического и симптоматического лечения с применением химиотерапии, иммунотерапии и комплексного лечения [1, 7, 11].

Большое внимание уделяется антигерпетическим соединениям растительного происхождения, природным антиоксидантам, адаптогенам из лекарственного растительного сырья и витаминно-минеральным комплексам, ввиду изменения иммунного статуса пациентов [14, 19].

Патогенетическая терапия направлена на нормализацию функции иммунной системы организма, в том числе на активацию системы интерфероновой защиты, как правило, связанная с применением интерферонов (ИФН), индукторов ИФН и иммуномодуляторов. Специфическая иммунотерапия состоит в применении герпетической вакцины, хотя ряд исследователей считает, что надежды, возлагаемые на специфическую вакцинопрофилактику, не оправдали себя [11, 19]. Иммуностропные препараты, обладающие активностью против вируса герпеса, разнообразны и представлены в таблице.

Иммуностропные препараты, обладающие активностью против вируса герпеса

Алломедин (мазь)	Горприносин	Панавир
Аллокин	Изопринозин	Полудан
Амиксин	Иммуномакс	Реаферон
Арбидол	Имунофан	Тимоген
Виферон	Интераль	Ферровир
Галавит	Кипферон	Циклоферон
Генферон	Неовир	Эпиген-интим

Использование противовирусной химиотерапии велико при лечении рецидивирующих форм простого герпеса с поражением кожи и слизистых оболочек. В лечении простого герпеса с применением противовирусных препаратов можно выделить два принципиально отличающихся друг от друга подхода: 1) эпизодическое лечение – прием ациклических нуклеозидов (АН) в момент рецидива в терапевтических дозах при соблюдении кратности и длительности лечения; 2) супрессивная терапия – длительный, иногда многолетний, постоянный прием препаратов АН вне рецидива в более низких дозах [9, 25].

Группа препаратов АН представлена синтетическими аналогами естественных нуклеозидов. Исторически первым таким препаратом был ацикловир (синтетический ациклический аналог нуклеозида гуанозина), созданный британской фирмой «Glaxo Wellcom Foundation Ltd», ставший «золо-

тым стандартом» терапии герпеса, механизм действия которого основан на высокой специфичности к вирусной тимидинкиназе. В настоящее время ацикловир – наиболее часто назначаемый противовирусный препарат. Успешно прошли лечение ацикловиром и его аналогами местно, орально и парентерально, короткими и многолетними курсами более 50 млн человек. Была отмечена безопасность, высокая эффективность, хорошая переносимость препаратов и отсутствие значимых побочных эффектов, уровень доказательности – А [10].

Согласно проведенным исследованиям, биодоступность (*per os*) противовирусных препаратов из группы ациклических нуклеозидов возрастает следующим образом: ацикловир – 20 %, валацикловир – 54 % и фамцикловир – 77 % [24]. Тем не менее применение ацикловира по-прежнему остаётся востребованным среди врачей и пациентов в настоящее время, и одновременно

ведутся исследования по увеличению растворимости ацикловира [5] и синтезу его производных [8].

В настоящее время лекарственные препараты ацикловира представлены как моно, так и комбинированного состава, с целью предотвращения резистентности вирусов к ацикловиру и для комплексного воздействия терапии. В частности, созданы крем «Актовир», «Зовиракс дуо-актив», «Герпферон» [17, 18].

В разные годы предпринимались многочисленные попытки повысить эффективность лечения ПГ путем комбинированной терапии. С этой целью использовались различные сочетания средств иммунного влияния, а также препаратов, отличающихся по этиопатогенетическому механизму действия [20].

Возможно сочетанное использование противовирусной терапии и глюкокортикоидов. Выявлено, что такая комбинация эффективнее монотерапии противовирусными препаратами, особенно для лечения острой боли и коррекции различных аспектов качества жизни пациентов. Комбинация ацикловира + преднизолон значительно быстрее купирует острую боль и возвращает пациента к обычной жизнедеятельности в случае постгерпетической невралгии [2].

Наружные средства дополняют системную противовирусную терапию. Многочисленные наблюдения подтверждают, что в случае назначения таблетированных форм ациклических нуклеозидов на стадии предвестников в сочетании с наружной противовирусной терапией значительно чаще удается полностью прервать дальнейшее развитие рецидива или наблюдать его abortивное течение [20].

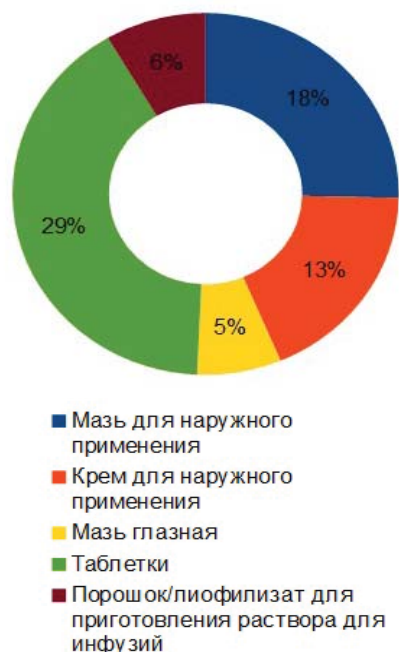
Местная терапия противовирусных лекарственных средств при герпесе кожи и слизистых оболочек требуется для уменьшения отека, экссудации, боли и зуда, ускорения заживления язвочек и эрозий и сокращения длительности выделения вируса на участках поражения [22]. Применение данных лекарственных форм начинают при появлении первых признаков активации инфекции (чувство жжения, зуд и т.д.) и продолжают вплоть до эпителизации эрозий. Рано начатое местное лечение может предотвратить развитие везикул.

В комплексную терапию пациентов с простым герпесом необходимо включать местные противовирусные средства, способствующие стабилизации и разрешению процесса [12].

При анализе ассортимента противовирусных средств на российском рынке установлено, что большинство противовирус-

ных препаратов выпускается в виде твердых лекарственных форм – 66 %, в виде мягких лекарственных форм – 22 %, а в форме жидких – 12 % [22], лидером же является ацикловир [6].

Ассортимент лекарственных форм, содержащих в своём составе ацикловир, разнообразен (представлен на рисунке). Производители субстанции в основном представлены китайскими компаниями, тем не менее присутствуют и отечественные фирмы-производители, такие как ЗАО «АЗТ Производственно-коммерческая ассоциация» и ООО «Технология лекарств») [4].



Ассортимент лекарственных форм, содержащих ацикловир

Следует отметить, что современная фармакотерапия герпеса эффективно уменьшает его клинические проявления, положительно влияет на психическое состояние пациентов и приобретает комплексный подход. Несмотря на различные достижения в лечении герпеса, ацикловир по-прежнему играет значительную роль в данном направлении и привлекает внимание исследователей по созданию комбинированных препаратов. В связи с чем актуальными являются исследования по разработке лекарственной формы комбинированного состава, обладающей противогерпетическим эффектом – медицинские карандаши.

Список литературы

1. Арестова И.М., Киселева Н.И. Современные возможности сочетанной химиотерапии и иммунокоррекции урогенитального герпеса в гинекологии и акушерстве // Медицинские новости. – 2013. – № 9. – С. 21-27.

2. Волкова Л.И. Постгерпетическая невралгия: клиника, лечение, профилактика [Электронный ресурс] // Международный неврологический журнал. – 2007. – №3(13). – URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/144> (дата обращения: 20.05.2014).
3. Горячкина М.В., Белоусова Т.А. Герпес-вирусная инфекция в дерматокосметологической практике // Русский медицинский журнал. – 2013. – Т. 21, №8. – С. 397-400.
4. Государственный реестр лекарственных средств [Электронный ресурс]. – URL: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx?s=%u0430%u0446%u0438%u043a%u043b%u043e%u0432%u0438%u0440> (дата обращения: 28.05.14).
5. Жилиякова Е.Т., Баскакова А.В., Новикова М.Ю. Разработка технологической методики повышения растворимости ацикловира // Фундаментальные исследования. – 2013. – №6 (часть 3). – С. 646-650.
6. Изучение ассортимента противовирусных глазных лекарственных форм / Е.Т. Жилиякова, М.Ю. Новикова, О.О. Новиков и др. // Фундаментальные исследования. – 2012. – №1. – С. 179-183.
7. Исаков В.А. Герпес-вирусная инфекция. Рекомендации для врачей / В.А. Исаков, С.Б. Рыбалкин, М.Г. Романцов. – СПб., 2006. – 96 с.
8. Коровина А.Н., Кочетков С.Н., Куханова М.К. Поиск ингибиторов репликации вируса герпеса: 30 лет после ацикловира // Biotechnologia Acta. – 2013. – Т. 6, №4. – С. 78-85.
9. Лукьянов А.М., Полевченко Г.Н. Влияние системной терапии ациклическими нуклеозидами на иммунологические показатели и качество жизни пациентов с рецидивирующим генитальным герпесом // Русский медицинский журнал. – 2011. – Т.19, №1. – С. 10-17.
10. Марченко Л.А., Шуршалина А.В. Обоснование принципов современной терапии генитального герпеса // Consilium Medicum. Гинекология. – 2000. – Т.2, №3. – С. 296-302.
11. Панкратов О.В. Иммуномодуляторы в лечении герпетической инфекции // Охрана материнства и детства: Рецензируемый науч.-практич. мед. журнал. – 2011. – №1 (17). – С. 80-89.
12. Пашинян А.Г. Наружная терапия простого герпеса // Клиническая дерматология и венерология. – 2010. – №2. – С. 104-106.
13. Перадзе Х.Д., Сухорук А.А. Особенности герпес-вирусов // Педиатр. – 2010. – Т.1, №2. – С. 78-80.
14. Рублева О.В. К вопросу о терапии и профилактике вирусных инфекций // Русский медицинский журнал. – 2012. – Т.20, №11. – С. 571-574.
15. Самгин М.А. Простой герпес. Дерматологические аспекты / М.А. Самгин, А.А. Халдин. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – 160 с.
16. Сергеева И.Г., Макарова Н.Г. Современная топическая терапия пациентов с рецидивами простого герпеса // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2014. – Т.12, №1. – С. 94-101.
17. Справочник лекарств РЛС [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rlsnet.ru/tn_index_id_28476.htm (дата обращения: 28.05.14).
18. Справочник лекарственных препаратов Vidal.ru [Электронный ресурс]. – URL: http://www.vidal.by/poisk_preparatov/actovir_36216.htm (дата обращения: 28.05.14).
19. Степанов М.И., Архипов Г.С. Особенности использования витаминов и эссенциальных микроэлементов для лечения и профилактики рецидивов простого герпеса // Фундаментальные исследования. – 2012. – №7 (часть 2). – С. 456-462.
20. Халдин А.А., Самгин М.А., Баскакова Д.В., Васильев А.Н. Местная терапия простого герпеса: PRO и CONTRA // Российский журнал кожных и венерических болезней. Приложение «Герпес». – 2007. – Т.2. – С. 4-10.
21. Чигвинцева Е.А., Герасимова Н.М. Современные проблемы эпидемиологии, диагностики и лечения герпес-вирусных заболеваний // Современные проблемы дерматовенерологии, иммунологии и врачебной косметологии. – 2009. – Т.3, №3. – С. 89-94.
22. Шаблакова А.С., Петров А.Ю. Маркетинговая оценка позиционирования противовирусных средств // Фундаментальные исследования. – 2012. – №8 (часть 1). – С. 204-206.
23. Шибаева Е.В. Опыт применения геля «Алломедин» в купировании рецидивов простого герпеса // Медицинский альманах. – 2011. – №6. – С. 109-114.
24. Шилова Н.П., Байкова И.А., Курс О.В. Особенности личности пациентов с рецидивирующим простым герпесом // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2011. – №2 (6). – С. 108-113.
25. Шульженко А.Е., Зуйкова И.Н. Современные подходы к диагностике и лечению герпес-вирусных инфекций // Лечащий врач. – 2007. – №5. – С. 52-55.
26. Gupta R. Genital herpes / R. Gupta, T. Warren, A. Wald // Lancet. – 2007. – Vol. 370. – № 9605. – P. 2127-2137.

References

1. Arestova I.M., Kiseleva N.I. Sovremennye vozmozhnosti sochetannoy himioterapii i immunokorrekcii urogenital'nogo herpesa v ginekologii i akusherstve // Medicinskie novosti. – 2013. – №. 9. – P. 21-27.
2. Volkova L.I. Postgerpeticheskaja nevralgija: klinika, lechenie, profilaktika [Elektronnyj resurs] // Mezhdunarodnyj nevrologicheskij zhurnal. 2007. №3(13). URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/144> (data obrashhenija: 20.05.2014).
3. Gorjachkina M.V., Belousova T.A. Gerpes-virusnaja infekcija v dermatokosmetologicheskoy praktike // Russkij medicinskij zhurnal. – 2013. – Т. 21, №8. – P. 397-400.
4. Gosudarstvennyj reestr lekarstvennyh sredstv [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://grls.rosminzdrav.ru/grls.aspx?s=%u0430%u0446%u0438%u043a%u043b%u043e%u0432%u0438%u0440> (data obrashhenija: 28.05.14).
5. Zhiljakova E.T., Baskakova A.V., Novikova M.Ju. Razrabotka tehnologicheskoy metodiki povyshenija rastvorimosti aciklovira // Fundamental'nye issledovaniya. – 2013. – №6 (chast' 3). – P. 646-650.
6. Izuchenie assortimenta protivovirusnyh glaznyh lekarstvennyh form / E.T. Zhiljakova, M.Ju. Novikova, O.O. Novikov i dr. // Fundamental'nye issledovaniya. – 2012. – №1. – P. 179-183.
7. Isakov V.A. Gerpes-virusnaja infekcija. Rekomendacii dlja vrachej / V.A. Isakov, S.B. Rybalkin, M.G. Romancov. – SPb., 2006. – 96 p.
8. Korovina A.N., Kochetkov S.N., Kухanова M.K. Poisk inhibitorov replikacii virusa herpesa: 30 let posle aciklovira // Biotechnologia Acta. – 2013. – Т. 6, №4. – P. 78-85.
9. Luk'janov A.M., Polevchko G.N. Vlianie sistemnoj terapii aciklicheskimi nukleozidami na immunologicheskie pokazateli i kachestvo zhizni pacientov s recidivirujushhim genital'nym herpesom // Russkij medicinskij zhurnal. – 2011. – Т.19, №1. – P. 10-17.
10. Marchenko L.A., Shurshalina A.V. Obosnovanie principov sovremennoj terapii genital'nogo herpesa // Consilium Medicum. Ginekologija. – 2000. – Т.2, №3. – P. 296-302.
11. Pankratov O.V. Immunomodulyatory v lechenii gerpeticheskoy infekcii // Ohrana materinstva i detstva: Recenziruemyj nauch.-praktich. med. zhurnal. – 2011. – №1 (17). – P. 80-89.
12. Pashinjan A.G. Naruzhnaja terapija prostogo herpesa // Klinicheskaja dermatologija i venerologija. – 2010. – №2. – P. 104-106.
13. Peradze H.D., Suhoruk A.A. Osobennosti herpes-virusov // Pедиатр. – 2010. – Т.1, №2. – P. 78-80.

14. Rubleva O.V. K voprosu o terapii i profilaktike virusnyh infekcij // Russkij medicinskij zhurnal. – 2012. – T.20, №11. – P. 571-574.
15. Samgin M.A. Prosto gerpes. Dermatologicheskie aspekty / M.A. Samgin, A.A. Haldin. – M.: MEDpress-inform, 2002. – 160 p.
16. Sergeeva I.G., Makarova N.G. Sovremennaja topicheskaja terapija pacientov s recidivami prostogo herpesa // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Biologija, klinicheskaja medicina. – 2014. – T.12, №1. – P. 94-101.
17. Spravochnik lekarstv RLS [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.rlsnet.ru/tn_index_id_28476.htm (data obrashhenija: 28.05.14).
18. Cpravochnik lekarstvennyh preparatov Vidal.ru [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.vidal.by/poisk_preparatov/actovir_36216.htm (data obrashhenija: 28.05.14).
19. Stepanov M.I., Arhipov G.S. Osobennosti ispol'zovaniya vitaminov i jessencial'nyh mikrojelementov dlja lechenija i profilaktiki recidivov prostogo herpesa // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – №7 (chast' 2). – P. 456-462.
20. Haldin A.A., Samgin M.A., Baskakova D.V., Vasil'ev A.N. Mestnaja terapija prostogo herpesa: PRO i CONTRA // Rossijskij zhurnal kozhnyh i venericheskikh boleznej. Prilozhenie «Gerpes». – 2007. – T.2. – P. 4-10.
21. Chigvinceva E.A., Gerasimova N.M. Sovremennye problemy jepidemiologii, diagnostiki i lechenija herpesvirusnyh zabolevanij // Sovremennye problemy dermatovenerologii, immu-nologii i vrachebnoj kosmetologii. – 2009. – T.3, №3. – P. 89-94.
22. Shablakova A.S., Petrov A.Ju. Marketingovaja ocenka pozicionirovanija protivovirusnyh sredstv // Fundamental'nye issledovanija. – 2012. – №8 (chast' 1). – P. 204-206.
23. Shibaeva E.V. Opyt primeneniya gelja «Allomedin» v kupirovanii recidivov prostogo herpesa // Medicinskij al'manah. – 2011. – №6. – P. 109-114.
24. Shilova N.P., Bajkova I.A., Kurs O.V. Osobennosti lichnosti pacientov s recidivirujushhim prostym herpesom // Mediko-biologicheskie problemy zhiznedejatel'nosti. – 2011. – №2 (6). – P. 108-113.
25. Shul'zhenko A.E., Zujkova I.N. Sovremennye podhody k diagnostike i lecheniju herpesvirusnyh infekcij // Lechashhij vrach. – 2007. – №5. – P. 52-55.
26. Gupta R. Genital herpes / R. Gupta, T. Warren, A. Wald // Lancet. 2007. Vol. 370. № 9605. P. 2127-2137.

Рецензенты:

Степанова Э.Ф., д.фарм.н., профессор, профессор кафедры технологии лекарств ПМФИ – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск;
 Хаджиева З.Д., д.фарм.н., профессор, профессор кафедры технологии лекарств ПМФИ – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск.
 Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 616.71/72:612.392.6:615.322

**РАСТЕНИЯ КАК ИСТОЧНИКИ ЭЛЕМЕНТОВ,
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ****¹Коломиец Н.Э., ¹Полуэктова Т.В., ¹Федько И.В., ¹Абрамец Н.Ю.,
¹Смолякова И.М., ²Авдеенко С.Н.**¹ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет»,
Томск, e-mail: borkol47@mail.ru;²ФГАОУВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,
Томск, e-mail: iren-sm@mail.ru

Одной из причин развития метаболических и дегенеративных заболеваний костей и суставов является дефицит / нарушение обмена элементов. Существующие препараты не могут в полной решить указанные проблемы и имеют ряд противопоказаний и побочных эффектов. На этом фоне особую роль в профилактике и комплексном лечении заболеваний ОДС приобретают источники макро- и микроэлементов природного происхождения. В статье приведены результаты исследования содержания кремния, бора, кальция, магния в некоторых дикорастущих и интродуцированных растений методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Содержание элементов в растениях сравнивали с нормами «адекватного уровня потребления», принятыми в России. Результаты показали, что к числу перспективных видов относятся хвощ, береза, сосна, медуница, хмель, тысячелистник, спорыш, виды крапивы, кориандр, базилик, мята, мелисса, абрикосы, гречиха, малина, хмель, полынь.

Ключевые слова: растения, кремний, кальций, бор, магний, кости, суставы.**PLANTS AS SOURCES OF THE ELEMENTS NECESSARY
FOR HEALTHY BONES AND JOINTS****¹Kolomiets N.E., ¹Poluektova T.V., ¹Fedko I.V., ¹Abramets N.J.,
¹Smolyakova I.M., ²Avdeenko S.N.**¹ Medical University «Siberian State Medical University», Tomsk, e-mail: borkol47@mail.ru;² FGAOUVO «National Research Tomsk State University», Tomsk, e-mail: iren-sm@mail.ru

One of the causes of metabolic and degenerative diseases of the bones and joints is the deficit / metabolic elements. Existing drugs can not completely resolve these problems, and have several contraindications and side effects. Against this background, a special role in the prevention and treatment of complex diseases SLM acquire sources of macro-and microelements of natural origin. The article presents the results of surveys on silicon, boron, calcium, magnesium in some wild and introduced plants by atomic emission analysis with inductively coupled plasma. Content of elements in plants compared to norms "adequate level of consumption", adopted in Russia. The results showed that perspective views are horsetail, birch, pine, Pulmonaria, hops, yarrow, knotweed, nettle species, coriander, basil, mint, lemon balm, apricots, buckwheat, raspberries, hops, wormwood.

Keywords: plant, silicon, calcium, boron, magnesium, bones, joints.

Одной из актуальных проблем здравоохранения во всем мире являются метаболические и дегенеративные заболевания костей и суставов, приводящие к дегенерации / деформации хрящевой и костной ткани; болевому синдрому; снижению плотности и прочности костей. Следствием этого являются переломы, инвалидизация, снижение качества жизни, потеря независимости и преждевременная смерть. Этиология заболеваний опорно-двигательной системы (ОДС) многофакторная и включает генетические, гормональные причины, заболевания внутренних органов, нарушение кровоснабжения и обмена веществ, плохое питание, курение, злоупотребление алкоголем, отсутствие физической нагрузки. Кроме того, согласно экспериментальным и клиническим данным, одним из факторов риска развития остеопороза, остеоартроза и др. заболеваний ОДС, независимо от возраста и пола, является дефицит и / или на-

рушение обмена магния, кальция, бора и кремния [5, 6, 8, 11].

Наиболее изучен и широко освещен в литературе и средствах массовой информации недостаток кальция. Так, известно, что недостаточное поступление кальция в организм усиливает его выведение из костей в кровь, вызывает деминерализацию костей и остеопороз. В условиях недостатка других элементов, особенно кремния, кальций вытесняет из суставов синовиальную жидкость, оседая в них в виде солей, и являясь одной из причин артрозов [8]. Элементом, определяющим гибкость и эластичность нашего организма, является кремний. За последние десятилетия накоплены доказательства, показывающие важную роль кремния в формировании костей и здоровья соединительной ткани в целом; уже существуют доказательства его участия в синтезе коллагена и в минерализации костного матрикса. Механизмы этих процессов оста-

ются неясными, многое предстоит понять в биологической роли кремния [8]. Исследования бора как структурного элемента начались в 60-х годах прошлого века, когда впервые были получены данные о том, что добавки с бором облегчают у пациентов с некоторыми формами артрита боль и дискомфорт в суставах. За этим последовали другие исследования, в которых было показано, что в костях и синовиальной жидкости пациентов с ревматоидным артритом, в сравнении со здоровыми добровольцами, содержатся более низкие концентрации бора. По данным литературы, бор обеспечивает активацию хондроцитов и остеоцитов / остеобластов; укрепляет связи между кальцием и коллагеном в костной ткани; повышает концентрации кальция в костях; нормализует работу эндокринных желез, способствует улучшению обмена магния, фтора и кальция – основных «структурных» элементов костей. В одном из исследований приводятся данные о том, что бор способен повышать естественный уровень эстрогена у женщин в такой же степени, как и заместительная гормонотерапия, что позволяет считать его такой же эффективной защитой от остеопороза. В другом исследовании было показано, что бор позволяет организму лучше использовать витамин D, ответственный за накопление кальция в костях. Также подтверждением роли бора для здоровья ОДС являются результаты эпидемиологических исследований в странах, в питьевой воде которых содержатся высокие концентрации этого элемента. Встречаемость артритов и артрозов в этих странах составляет только 10%, тогда как в странах, где вода бедна бором, эта цифра достигает 70% [9]. Роль магния в обеспечении деятельности ОДС изучена не так хорошо и в научной литературе освещена недостаточно. В последнее время появились работы, из которых следует, что магний выполняет в организме более 300 функций, в частности его дефицит, нарушает метаболизм кальция и гормонов, регулирующих обмен кальция в организме, оказывает положительное воздействие на симптомы предменструального синдрома и менопаузы у женщин [10].

Современная медикаментозная терапия заболеваний ОДС включает использование ингибиторов костной резорбции, препаратов, стимулирующих костное новообразование, препаратов, оказывающих многоплановое действие на костную ткань, анальгетиков, НПВП, ингибиторов ЦОГ-2, хондроитин сульфата, гиалуроновой кислоты, глюкозамина. К сожалению, в настоящее время нет четких критериев выбора средств, влияющих на структуру и минерализацию ко-

стей, процессы образования клеток суставного хряща и субхондральной кости и др., поэтому в подавляющем большинстве случаев препараты назначаются экспериментальным путем или опираясь на субъективные предпочтения больных. Кроме того, большинство этих препаратов имеют ряд противопоказаний и побочных эффектов.

На этом фоне особую роль в профилактике и комплексном лечении многих заболеваний ОДС приобретают источники макро- и микроэлементов природного происхождения. Традиционно в литературе в качестве одного из природных источников магния приводится морская вода, в которой магний – второй по уровню содержания элемент, а также вода и грязь некоторых озер, которые с успехом применяют для лечения заболеваний ОДС. К пищевым источникам магния относятся темно-зеленые листовые овощи, миндаль и кешью (в 100 гр. до 63 % дневной нормы), инжир (до 17%), горох и фасоль (16-28%), соевые бобы (до 22%), бурый рис (до 11 %), просо и темный шоколад (до 82 %). Кремний, по данным литературы, содержится в цельном зерне, зеленых бобах, коричневом рисе, абрикосах, бананах, бурых водорослях, вишне, изюме, инжире, капусте клубнике и землянике, кукурузе, луке, моркови, огурцах, пастернаке, пшеничных отрубях, хвощах, крапиве, горцах, тысячелистнике и одуванчике. Природными источниками кальция являются молоко, творог, сыр, яичная скорлупа, зеленые листовые овощи, одуванчик и крапива. Бор, по данным литературы, встречается в винограде, яблоках, грушах, моркови, брюкве, свекле, черносливе, орехах, помидорах, бобовых, финиках, меде, морепродуктах и зерновых [3, 4, 7, 8].

К сожалению, данные о содержании этих элементов в растениях, особенно лекарственных, являющихся потенциальными источниками для получения препаратов, в литературе весьма ограничены, существующая информация не систематизирована. В связи с этим цель данной работы состояла в определении концентрации кремния, бора, кальция, магния в некоторых дикорастущих и интродуцированных растениях для оценки их перспективности в медицинской практике.

Материалы и методы исследования

Материал для исследования собран от дикорастущих и интродуцированных видов в 2010-2013 гг. в Томской, Иркутской областях, Алтайском, Краснодарском и Хабаровском краях и лаборатории по выращиванию лекарственных растений СибГМУ. Определение количества и состава элементов проводили на 5 образцах в 5 повторностях методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой на спектрометре PROFILE Plus (Teledyne Leeman

Labs, США) в лаборатории АО «Азимут Энерджи Сервисез» г. Караганда (Казахстан). Сырье подвергали озолению по общепринятой методике [2]. В качестве сравнения использовали стандартный образец травосмеси Тр-1 (ГСО 8922-2007) СО КООМЕТ 0066-2008-RU. Контроль проводили методом добавок. Уровень значимости результатов соответствует доверительной вероятности событий $P > 0,95$. Для статистической обработки данных использовали программу Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов, представленных в таблице, показывает, что содержание Si, Ca, Mg и B в изученных видах значительно отличается. И это не удивительно, поскольку элементный состав растений и почвы, на которой они произрастают, неодинаков. Не-

однородность элементного состава известна на примере многих таксономических групп, при этом разница в содержаниях элементов у различных родов и семейств может быть очень существенной. Так, содержание Si в злаках, осоках, диатомовых водорослях и хвощах может достигать 96%. До 70% Ca и Mg содержится в горохе, клевере и табаке. Значительные количества Al, Ca, Zn и B накапливают виды рода хвощ, а в полынях в большом количестве накапливается такой элемент, как Cu [5]. Приведенные примеры свидетельствуют о важной роли знаний о содержании химических элементов в растениях не только для определения их перспективности в медицине, но также и с точки зрения хемосистематики.

Содержание кремния, кальция, магния и бора в некоторых видах растений, мг/кг

Наименование сырья	Si	Ca	Mg	B
<i>Inula helenium</i> (корневища и корни)	130,02	2820,13	233,13	0,022
<i>Thymus serpyllum</i> (травы)	100,26	3931,04	301,47	0,054
<i>Pinus sylvestris</i> (почки)	280,31	1044,17	469,37	0,057
<i>Equisetum hyemale</i> (надземная часть)	1700,19	3775,38	802,74	0,089
<i>Equisetum arvense</i> (травы)	520,45	4662,35	898,38	0,45
<i>Equisetum sylvaticum</i> (надземная часть)	410,07	6605,23	897,42	0,56
<i>Ledum palustre</i> (побеги)	150,00	6203,19	585,19	0,53
<i>Fragaria vesca</i> (листья)	110,27	9706,01	1881,22	0,24
<i>Fragaria vesca</i> (плоды)	80,02	10010,40	1800,15	0,088
<i>Betula pendula</i> (листья)	420,44	17773,29	383,21	0,10
<i>Betula pendula</i> (почки)	48,05	9770,15	541,38	0,045
<i>Coriandrum sativum</i> (надземная часть)	43,38	20042,18	22630,01	0,080
<i>Coriandrum sativum</i> (плоды)	52,01	15225,23	18300,28	0,098
<i>Matricaria chamomilla</i> (цветки)	100,08	6243,19	490,27	0,074
<i>Melissa officinalis</i> (травы)	56,72	12731,11	6468,15	0,020
<i>Tussilago farfara</i> (листья)	89,62	13610,93	581,18	0,094
<i>Plantago lanceolata</i> (листья)	64,14	15696,27	642,81	0,84
<i>Plantago major</i> (листья)	18,36	22700,18	617,22	0,80
<i>Plantago media</i> (листья)	64,38	16044,17	662,00	0,78
<i>Urtica urens</i> (листья)	59,37	18376,01	622,32	0,91
<i>Urtica urens</i> (корни)	23,45	9029,52	461,35	0,67
<i>Urtica dioica</i> (листья)	100,02	17545,36	760,83	0,95
<i>Galeopsis tetrahit</i> (надземная часть)	59,13	12132,27	347,38	0,066
<i>Prunella vulgaris</i> (надземная часть)	46,26	12803,37	462,11	0,072
<i>Calendula officinalis</i> (цветки)	57,19	6705,32	484,27	0,48
<i>Pulmonaria officinalis</i> (надземн. часть)	200,11	4543,17	375,72	0,082
<i>Artemisia absinthium</i> (травы)	66,12	7331,45	430,15	0,93
<i>Artemisia Sieversiana</i> (надземн. часть)	39,14	11425,38	439,32	0,87
<i>Artemisia vulgaris</i> (надземная часть)	71,28	9261,93	402,29	0,010
<i>Acorus calamus</i> (корневища)	33,25	18425,35	247,26	0,019
<i>Sorbus sibirica</i> (плоды)	90,31	4646,28	480,28	0,78
<i>Zea mays</i> (столбики с рыльцами)	71,46	396,46	367,17	0,27
<i>Taraxacum officinale</i> (корни)	53,27	4886,34	150,04	0,038
<i>Mentha piperita</i> (листья)	59,38	13783,37	7893,65	0,019
<i>Origanum vulgare</i> (травы)	83,14	14663,38	5426,27	0,034

Наименование сырья	Si	Ca	Mg	B
<i>Humulus lupulus</i> (шишки)	232,17	9036,26	7266,83	0,026
<i>Alhagi</i> (надземн. часть)	24,37	10911,40	214,27	0,039
<i>Athyrium filix-femina</i> (надземная часть)	15,28	4276,38	336,33	0,028
<i>Dryopteris filix-mas</i> (надземная часть)	19,61	5586,29	444,82	0,049
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (надземн. часть)	22,01	850,49	400,38	0,068
<i>Rosa</i> spp. (плоды)	39,07	9702,25	2570,03	0,36
<i>Trifolium pratense</i> (надземная часть)	61,28	6312,46	579,93	0,037
<i>Achillea millefolium</i> (травя)	150,26	5127,35	467,78	0,062
<i>Rubus idaeus</i> (плоды)	14,47	1255,24	375,36	0,67
<i>Polygonum aviculare</i> (травя)	170,29	15322,02	282,14	0,055
<i>Laminaria</i> spp. (слоевиища)	16,40	13110,11	700,83	0,018
<i>Avena sativa</i> (надземная часть)	22,20	617,93	1012,20	0,27
<i>Fagopyrum sagittatum</i> (плоды)	28,66	2246,18	2000	0,73
<i>Medicago sativa</i> (надземная часть)	14,53	568,00	352,96	0,28
<i>Citrus limon</i> (плоды)	26,51	1125,14	100,19	0,019
<i>Prunus armeniaca</i> (свежие плоды)	31,46	1814,16	1021,70	1,05
<i>Phaseolus vulgaris</i> (створки плодов)	27,37	1537,25	516,80	0,083
<i>Salvia officinalis</i> (листья)	36,23	8105,36	26959,72	0,78
<i>Ocimum basilicum</i> (надземная часть)	45,29	12350,16	30442,20	0,42

В нашем исследовании установлена тенденция к накоплению бора, кальция и магния двудольными растениями по сравнению с однодольными. Значительное накопление Si показывают систематически древние виды семейства *Equisetaceae* (>0,4%). Виды семейств *Urticaceae*, *Pinaceae* и *Betulaceae* показывают промежуточное накопление Si (0,2-0,4%), представители других семейств демонстрируют малое накопление этого элемента (<0,2%). Значимое содержание Ca отмечено для видов семейств *Plantaginaceae* и *Urticaceae* (17-23%), *Polygonaceae* (около 15%), *Apiaceae* (15-20%), *Betulaceae* (9-17%), *Lamiaceae* (4-15%), *Laminariaceae* (13%), *Rosaceae* (9-10%), *Asteraceae* (2-11%), *Equisetaceae* (до 5%) и видах класса *Pteridopsida* (4-11%). Виды, накапливающие B, одновременно содержат небольшое количество Mg, и наоборот.

Результаты исследования показывают, что B, Si и Ca накапливаются в листьях и траве; Mg – в почках, семенах, плодах и растущих частях растений, что соотносится с данными литературы. Преимущественное накопление элементов в определенных органах связано с их формой и ролью для растений. Так, Si содержится в виде геля кремнезема, неорганических силикатов, кремнийорганических комплексов, находящихся во всех клетках растений, а его преимущественное нахождение в надземных частях растений может быть связано с защитной функцией (обеспечение механической прочности стебля и защита от повреждения насекомыми и бактериями) [1]. Обнаруже-

ние и преимущественное накопление Mg в семенах, плодах и зеленых частях растений может быть связано с тем, что этот элемент, главным образом, входит в состав пектиновых веществ, фитина и хлорофилла, содержащихся в большом количестве именно в этих частях растений. С магнием также связано образование в листьях таких пигментов, как ксантофилл и каротин. Именно поэтому его недостаток в растениях выражается изменением окраски листьев, замедлением развития растений, ухудшением их роста и низким урожаем [7]. Как и кремний, кальций обнаруживается преимущественно в надземной части растений (преимущественно в старых тканях), где он находится в форме солей (сульфатов, карбонатов, фосфатов, щавелево-кислых) и солей пектовых кислот. Избыток кальция, выведенный из обмена, можно наблюдать в микропрепаратах в виде кристаллических включений (стилоиды, рафиды, друзы, цистолиты), располагающихся в вакуолях тканей и органов растений, которые они периодически сбрасывают (листья, кора). При этом форма кристаллов нередко специфична для определенных таксонов и используется для их микродиагностики [7]. Содержание бора преимущественно в надземной части растений может быть связано с тем, что он играет важную роль в формировании генеративных органов и оплодотворении цветков, ускоряет прорастание пыльцы и повышает устойчивость растений к вредителям. Бор является необходимым компонентом клеточной оболочки, входит в состав фосфоглюконатов [7].

Чтобы дать оценку изученным видам как потенциальным источникам элементов и перспективе их использования в медицине мы сравнили содержание Si, Ca, Mg и В в растениях с нормами «адекватного уровня потребления», принятыми в РФ в 2005 году. При проведении расчетов в большинстве случаев мы исходили из средней массы сырья, используемой для приготовления в домашних условиях настоев (отваров). Расчеты показали, что перспективными источниками кремния являются хвощи (в 6 г сырья содержится 2,5-10,2 мг Si, что составляет 49,2-204 % суточной потребности); 6 г почек сосны содержит 1,68 мг Si, что соответствует 33,6 % дневной нормы; листья березы – 2,52 мг (50,4 %); медуница – 1,2 мг (24 %); шишки хмеля – 1,32 (26 %); тысячелистник и спорыш – 0,9 и 10,2 мг соответственно (18 и 20,4 %). Содержание Si в других видах менее значительно и способно обеспечить менее 10 % от дневной нормы. Перспективными растительными источниками кальция можно считать подорожники, кориандр, спорыш, тысячелистник крапиву, березу, которые содержат 7-11 % суточной потребности; земляника, мать-и-мачеха, мелисса, мята, ламинария, базилик, полынь обеспечивают 4,5-6, % суточной нормы; остальные виды способны обеспечить менее 3 % суточной нормы этого элемента. Магний в концентрациях, способных удовлетворить потребность организма на 40-46 % содержится в базилике, шалфее; в кориандре – 30-33 %; в менее значимых концентрациях – 8-12 % содержится в душице, мяте, мелиссе и хмеле; остальные виды могут удовлетворить потребность организма в Mg менее чем на 5 %. К перспективным источникам бора относятся, прежде всего, виды, являющиеся пищевыми, – абрикосы (1 кг содержит 50 % от суточной потребности), 200 гр. гречихи обеспечит 7,3 % потребности в боре; 1 кг малины – 33,5 %; крапива, полынь и подорожник менее чем на 5 %.

Выводы

Проведенное исследование позволило выявить виды, богатые кремнием, бором, кальцием, магнием. К числу перспективных видов относятся вида хвоща, береза, почки сосны, медуница, шишки хмеля, тысячелистник, спорыш, виды крапивы, кориандр, базилик, мята, мелисса, абрикосы, гречиха, малина, хмель, полынь. Комбинируя растения, можно создавать сборы, составы которых будут наиболее полно удовлетворять потребности в содержании того или иного элемента при разных патологиях.

Список литературы

1. Воронков М.Г., Кузнецов И.Г. Кремний в живой природе. – Новосибирск, 1984. – 157 с.

2. Государственная фармакопея СССР. Вып.1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М: Медицина, 1987. – 335 с.

3. Гусев Н.Ф., Петрова Г.В. Лекарственные растения Оренбуржья (ресурсы, выращивание и использование). – Оренбург: Изд.центр ОГАУ, 2007. – 332 с.

4. Коломиец Н.Э., Калинкина Г.И. Растения рода Хвощ (EQUISETUM L.). Систематика, химический состав, перспективы использования в медицине. – Томск: Печатная мануфактура, 2009. – 88с.

5. Стерлинг Дж.В. Секреты ревматологии. Бином, Nevский Дialect, 2001. – 768 с.

6. Bone Health and Osteoporosis. A Report of the Surgeon General Office of the Surgeon General (US). Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US), 2004. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>

7. He H., Bleby T.M., Veneklaas E.J., Lambers H., Kuo J. Precipitation of calcium, magnesium, strontium and barium in tissues of four Acacia species (Leguminosae: Mimosoideae) // PLoS One. – 2012. – №7(7). – P. 415.

8. Jugdaohsingh R. Silicon and bone health // J. Nutr. Health Aging. – 2007. – № 11(2). – P. 99-110.

9. Newham R.E. Essentiality of Boron for Healthy Bones and Joints // Environmental Health Perspectives. – 1994. – Vol. 102. – № 7. – 83-85p.

10. Quaranta S., Buscaglia M.A., Meroni M.G., Colombo E., Cella S. Pilot study of the efficacy and safety of a modified-release magnesium 250 mg tablet (Sincromag) for the treatment of premenstrual syndrome // Clin Drug Inv. – 2007. – 27. – P. 51-58.

11. Zaichick S., Zaichick V. The effect of age and gender on 38 chemical element contents in human iliac crest investigated by instrumental neutron activation analysis // J. Trace Elem. Med. Biol. – 2010. – № 24(1). – P. 1-6.

References

1. Voronkov M.G., Kuznetsov I.G. Kremniy v zhivoy prirode [The silicon in wildlife]. Novosibirsk: Nauka, 1984. 157 p.

2. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR [Pharmacopoeia USSR]. M: Medicine, 1987. 335 p.

3. Gusev N.F., Petrova G.V. Lekarnstvennye rasteniya Orenburzhya (resursy, vyrashchivanie i ispolzovanie) [Herbs Orenburg (resources, cultivation and use)]. Orenburg: OGAU, 2007. 332 p.

4. Kolomiets N.E., Kalinkina G.I. Rasteniya roda Khvoshch (EQUISETUM L.). Sistematika, khimichesky sostav, perspektivy ispolzovaniya v meditsine [Systematics, chemical composition, prospects for application in medicine]. Tomsk: Print Manufactory, 2009. 88 p.

5. Stirling J.W. Secrets of Rheumatology. Bean, Nevsky Dialect, 2001. 768 p.

6. Bone Health and Osteoporosis (2004), Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45513/>

7. He H., Bleby T.M., Veneklaas E.J., Lambers H., Kuo J. PLoS One., 2012. no.7(7), p. 415.

8. Jugdaohsingh R. J. Nutr. Health Aging, 2007, no. 11(2), pp. 99-110.

9. Newham R.E. Environmental Health Perspectives, 1994, vol. 102, no. 7, pp. 83 – 85.

10. Quaranta S., Buscaglia M.A., Meroni M.G., Colombo E., Cella S. Clin Drug Inv., 2007, no. 27, pp. 51-58.

11. Zaichick S., Zaichick V. J. Trace Elem. Med. Biol., 2010, no. 24(1), pp. 1-6.

Рецензенты:

Ермилова Е.В., д.фарм.н., заведующая кафедрой фармацевтической химии ГБОУ ВПО СибГМУ, г. Томск;

Новожеева Т.П., д.б.н., профессор кафедры фармакогнозии с курсами ботаники и экологии ГБОУ ВПО СибГМУ, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 615.453

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРОФИЛЬ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ ГЛИБЕНКЛАМИДА ИЗ ПРОЛОНГИРОВАННОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ

¹Трофимов С.В., ²Обидченко Ю.А., ²Меньшова О.В.

¹ООО «Ашленд Евразия», Москва, e-mail: Trofimov_sv1980@mail.ru;

²Центр коллективного пользования (научно-образовательный центр)

Российского Университета Дружбы Народов, Москва

Целью данной работы является исследование влияния вспомогательных веществ и их растворимости в воде на профиль высвобождения глибенкламида из твёрдой лекарственной формы пролонгированного действия, полученной в виде таблеток с помощью метода прямого прессования. В качестве модельных веществ были взяты 3 основных фармацевтических инертных наполнителя с разной растворимостью в воде: практически нерастворимый наполнитель – целлюлоза микрокристаллическая, кальция гидрофосфат дигидрат, хорошо растворимый наполнитель – лактозы моногидрат [5]. В процессе работы были получены экспериментальные образцы готовой лекарственной формы, для которых было определено влияние растворимости наполнителя на профиль высвобождения активного вещества. Сравнение также было проведено при различных комбинациях пролонгирующих полимеров. В качестве хорошо растворимого наполнителя использовалась лактоза моногидрат. В качестве практически нерастворимого наполнителя использовалась смесь микрокристаллической целлюлозы с кальция гидрофосфатом дигидратом в количестве, эквивалентном содержанию лактозы моногидрата в альтернативной композиции. В качестве пролонгирующего компонента использовалась смесь эфиров целлюлозы (Гидроксипропилцеллюлоза и Гидроксипропилметилцеллюлоза).

Ключевые слова: глибенкламид, растворимость, пролонгированное высвобождение, профиль высвобождения.

CHOICE AND JUSTIFICATION OF COMPOSITION OF EXCIPIENTS AND ITS EFFECT ON THE DISSOLUTION PROFILE OF GLIBENKLAMIDE, SUSTAINED RELEASE TABLETS

¹Trofimov S.V., ²Obidchenko Y.A., ²Menshova O.V.

¹LLC «Ashland Eurasia», Moscow, e-mail: Trofimov_sv1980@mail.ru;

²Shared Research and Education Center

of the Peoples' Friendship University of Russia (SREC PFUR), Moscow

The purpose of this investigation is evaluates an effect of excipients and its solubility in water on dissolution profile of glibenclamide, sustained release tablets prepared with direct compression technology. As model were chosen an inert pharmaceutical excipients with different insolubility in water, such as: dibasic calcium phosphate dihydrate and microcrystalline cellulose, as practically insoluble in waster, lactose monohydrate as soluble in water. Within this experimental work, samples of tablets with sufficient hardness were prepared for evaluation its dissolution and determination of effect of different excipients, depending from its solubility. Lactose monohydrate was used as soluble excipients (filler) and mixture of dibasic calcium phosphate dihydrate (DCP) with microcrystalline cellulose (MCC) was used as insoluble excipient (filler). The quantity of mixture of DCP and MCC was equivalent to Lactose monohydrate in alternative formulation. As sustained release component was used mixture of cellulose ethers (Hydroxyethylcellulose (HEC) and Hydroxypropylmethylcellulose/Hypromellose (HPMC))

Keywords: Glibenclamide, solubility, sustained release, dissolution profile.

Глибенкламид (глибурид) – представитель второго поколения производных сульфонилмочевины, один из самых популярных и изученных сахароснижающих препаратов, который с 1969 г. широко используется во многих странах как надёжное и проверенное средство терапии сахарного диабета 2 – типа в случае неэффективности соответствующей диеты [2].

Глибенкламид обладает самым сильным сахароснижающим эффектом среди представленных на рынке лекарственных препаратов производных сульфонилмочевины, что в свою очередь увеличивает риск гипогликемии при приёме. Создание пролонгированной формы может стать решением данной проблемы.

Однако, в отличие от других производных сульфонилмочевины, таких как гликлазид, глимепирид, глипизид, на фармацевтическом рынке отсутствуют пролонгированные лекарственные формы глибенкламида, хотя в научных публикациях описаны исследования по получению пролонгированных трансдермальных композиций [4] и матричных таблеток пролонгированного действия [3].

Материалы и методы исследования

В процессе работы использовались материалы:

Глибенкламид производства Ultratech India Limited (Индия) предоставлен ООО «Мосхимфармпрепараты» им Н.А. Семашко.

Гидроксипропилметилцеллюлоза (ГПМЦ Bencel K100 LV CR), Гидроксипропилцеллюлоза (ГЭЦ

Natrosol 250 G Pharm), коповидон (Plasdone S-630) были предоставлены компанией Ashland

Микрокристаллическая целлюлоза (Avicel PH 200) производства компании FMC Biopolymer предоставлена компанией IMCD Russia.

Кальция гидрофосфат дигидрат (Emcompress) производства компании JRS Pharma.

Лактоза моногидрат, производства компании Meggle.

Магния стеарат производства компании Nitika и кремния диоксид коллоидный (Аэросил) производ-

ства компании Wacker предоставлены компанией Химмед Синтез.

Технология матричных таблеток пролонгированного действия.

Все работы по получению готовой лекарственной формы проводились в технологической лаборатории ЦКП НОЦ РУДН.

Таблетки пролонгированного действия, содержащие в качестве активного компонента 5 мг глибенкламида (сравнительные составы приведены в таблице), приготовлены методом прямого прессования.

	50214		60214		70214		80214	
	мг	%	мг	%	мг	%	Мг	%
Глибенкламид	5	2	5	2	5	2	5	2
Микрокристаллическая целлюлоза (Avicel PH 200)	105	42	130	52	-	-	-	-
Кальция гидрофосфат дигидрат (Emcompress)	50	20	50	20	-	-	-	-
Лактоза моногидрат (80 меш)	-	-	-	-	155	62	180	72
Гидроксипропилметилцеллюлоза (ГПМЦ Benecel K100 LV CR Pharm	25	10	25	10	25	10	25	10
Гидроксиэтилцеллюлоза (ГЭЦ Natrosol 250 G Pharm)	50	20	25	10	50	20	25	10
Коповидон (Plasdone S-630)	10	4	10	4	10	4	10	4
Кремния диоксид коллоидный (Аэросил)	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1
Магния стеарат	2,5	1	2,5	1	2,5	1	2,5	1
Масса таблетки	250	100	250	100	250	100	250	100

В процессе приготовления таблеток было использовано следующее оборудование:

Высокоскоростной смеситель-гранулятор Bosch Mucromix.

Смеситель Erweka AR 402 с универсальной насадкой.

Сито для просеивания (0,5 мм и 0,25 мм) сырья Retsch.

Весы лабораторные, аналитические

Пресс для таблетирования Bosch XSPress

Прибор для измерения прочности Sotax HT 1

Все компоненты взвешивались, просеивались (через сито 0,5 мм – за исключением магния стеарата) и смешивались в смесителе-грануляторе.

Полученная смесь опудривалась магния стеаратом (предварительно просеянным через сито 0,25 мм)

в смесителе Erweka AR 402 и передавалась на стадию таблетирования (таблетпресс Bosch XSPress).

В процессе таблетирования таблетки контролировались на соответствие заявленному среднему весу и отклонению от него (нормы по ГФ XI) [1].

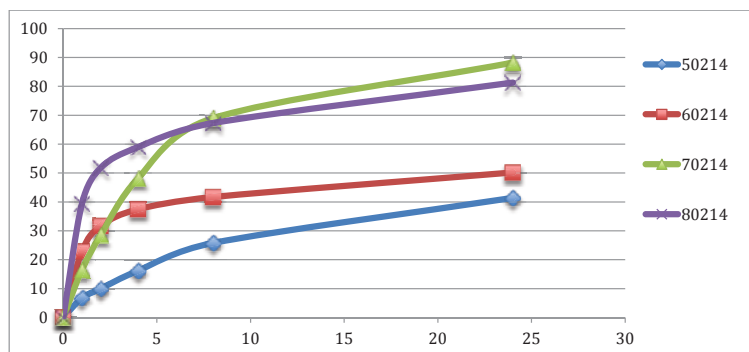
Тест «растворение».

Для определения профиля высвобождения использовался метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Использовался прибор ВЭЖХ Agilent 1200.

Результаты и обсуждение

На рисунке приведены результаты растворения таблеток глибенкламид 5 мг пролонгированного действия.



Сравнительный профиль высвобождения глибенкламида из модельных композиций, содержащих различные фармацевтические наполнители

В качестве контрольных точек измерялось количество высвободившегося глибенкламида через 1, 2, 4, 8 и 24 часа.

Тестовые серии 50214 и 60214 содержали в качестве наполнителя Микрокристаллическую целлюлозу (Avicel PH200) и кальция гидрофосфат, дигидрат (Emcompress).

Тестовые серии 70214 содержит лактозы моногидрат в количестве, эквивалентном содержанию микрокристаллической целлюлозы, и кальция гидрофосфата дигидрата в серии 50614, а в серии 80214, эквивалентном серии 60214 соответственно.

Серии 50214 и 70214 содержат 10% гидроксипропилметилцеллюлозы (Benecel K100 LV CR) и 20% гидроксипропилцеллюлозы (Natrosol 250 G Pharm).

Серии 60214 и 80214 содержат 10% гидроксипропилметилцеллюлозы (Benecel K100 LV CR) и 10% гидроксипропилцеллюлозы (Natrosol 250 G Pharm).

Все остальные вспомогательные вещества использовались в эквивалентном количестве и были постоянны во всех 4 сериях.

Заключение

Анализ результатов показывает, что замена наполнителя значительно воздействует на результаты растворения при прочих идентичных показателях ГЛФ (другие вспомогательные вещества, вес таблеток), особенно в случае малорастворимых активных фармацевтических субстанций, в частности глибенкламид, и этот фактор должен учитываться в выборе вспомогательных веществ (и наполнителей в частности) при разработке состава и технологии готовой лекарственной формы.

В случае глибенкламида замена мало и нерастворимых вспомогательных наполнителей на растворимые приводит к значительному изменению профиля высвобождения и, наряду с правильным подбором полимера для пролонгации, может использоваться для коррекции профиля высвобождения.

Список литературы

1. Государственная фармакопея СССР. XI издание. 2 выпуск, 1990.
2. Дедов И.И., Балаболкин М.И., Марова Е.И., и др. Болезни органов эндокринной системы: руководство для врачей. – М.: Медицина, 2000. – 568 с.
3. Hindustan A.A. Development and in Vitro Evaluation of Glibenclamide Aloe barbadensis Miller leaves Mucilage Controlled Release Matrix Tablets / A. Hindustan et al // International Journal of PharmTech Research. – 2010. – April-June. – Vol.2. – №.2. – P. 1018-1021.
4. Patel J.R. Formulation and Evaluation of Matrix Type Transdermal Patches of Glibenclamide / J.R Patel et al // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research. – 2009. – April-June. – Vol.1. – P. 46-50.
5. Rowe R.C. Handbook of pharmaceutical excipients, 6th edition / R.C. Rowe, P.J. Sheskey, M.E. Quinn // Pharmaceutical press. – 2009.

References

1. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR. XI izdanie. 2 vypusk [USSR Pharmacopoeia, 2nd edition]. 1990.
2. Dedov I.I., Balabolkin M.I., Marova E.I., i dr. Bolezni organov jendokrinnoj sistemy. Rukovodstvo dlja vrachej [The endocrine system diseases. Manuals for doctors]. Moscow, Medicine, 2000. 568p.
3. Hindustan A. A . Development and in Vitro Evaluation of Glibenclamide Aloe barbadensis Miller leaves Mucilage Controlled Release Matrix Tablets/.A. Hindustan et al // International journal of PharmTech Research. April-June 2010. Vol.2.№.2. – p. 1018-1021.
4. Patel J. R. Formulation and Evaluation of Matrix Type Transdermal Patches of Glibenclamide/ J.R Patel et al // International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research. April-June.2009. Vol.1. – P. 46-50.
5. Rowe R.C. Handbook of pharmaceutical excipients, 6th edition/ R.C. Rowe, P.J. Sheskey, M. E. Quinn// Pharmaceutical press – 2009.

Рецензент:

Степанова Э.Ф., д.ф.н., профессор кафедры «Технология лекарств» Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск;

Шевченко А.М., д.ф.н., профессор кафедры «Технология лекарств» Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ПОНЯТИЕ И СУЩНОСТЬ

Шумакова О.В., Рабканова М.А.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»,
Институт экономики и финансов, Омск, e-mail: Rabkanovama@mail.ru

Проведен анализ различных подходов к определению «устойчивое развитие сельских территорий», который показал, что рассмотренные авторские определения не лишены недостатков и требуют уточнений. Немногие авторы учитывают природно-ресурсный потенциал сельских территорий, а такой важный аспект устойчивого развития, как историко-культурные особенности, практически не встречается в определениях ученых данной области. Исходя из этого, предложено авторское определение устойчивого развития сельских территорий. В ходе исследования была разработана концептуальная модель устойчивого развития сельских территорий, которая представляет собой взаимосвязанную систему, включающую цели, задачи, факторы, влияющие на устойчивость территорий, механизмы, обеспечивающие развитие и инструменты устойчивости в целом, а также по каждой ее составляющей. Выделены четыре взаимосвязанные составляющие устойчивого развития сельских территорий: экономическая, социальная, экологическая и институциональная.

Ключевые слова: сельские территории, устойчивое развитие, модель.+

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES: THE CONCEPT AND THE ESSENCE

Shumakova O.V., Rabkanova M.A.

FGBOU VPO "Omsk state agrarian university of a name of P.A.Stolypin",
Institute of economy and finance, Omsk, e-mail: Rabkanovama@mail.ru

The analysis of various approaches to the definition of "sustainable development of rural areas", which showed that the original definition are not without weaknesses and require clarification. Few authors take into account the natural resource potential of rural areas, and such an important aspect of sustainable development, as the historical and cultural features, not found in the definitions of scientists. On this basis invited to the author's definition of sustainable development of rural areas. The study developed a conceptual model for sustainable development of rural areas, which is a coherent system that includes goals, objectives, factors affecting stability of territories, the development of mechanisms and tools for sustainability in General, as well as for each of its component. Are four interrelated components of the sustainable development of rural areas: economic, social, environmental and institutional.

Keywords: rural areas, sustainable development, model.

Рассматривая такой раздел экономической науки, как экономика сельских территорий, необходимо отметить, что понятийный аппарат окончательно не сформирован. Такие понятия, как «сельские территории», «сельская местность» и другие схожие словосочетания, не имеют общего научного обоснования ни в научной литературе, ни в действующих нормативно-правовых документах. Это обстоятельство ограничивает возможность создания единого направления исследований сложившейся ситуации и разработку мероприятий и программ по решению накопленных в сельской местности проблем и противоречий.

Обобщив существующие определения понятия «сельская территория», мы пришли к выводу, что она представляет собой сложный социально-экономический, культурно-самобытный ареал существования и жизнедеятельности сельского сообщества, обозначенный территорией вне урбанизированных пространств и включающий в себя сельские поселения, состоящие из сельских населенных пунктов с их социально-производствен-

ной инфраструктурой, предприятиями и окружающим природным ландшафтом и соответствующие межселенные территории. Целью данного исследования является разработка теоретических основ устойчивого развития сельских территорий.

Результаты исследования

В Концепции *под устойчивым развитием сельских территорий* понимается стабильное социально-экономическое развитие сельских территорий, увеличение объема производства сельскохозяйственной и рыбной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства и рыбохозяйственного комплекса, достижение полной занятости сельского населения и повышение уровня его жизни, а также рациональное использование земель [1]. Однако многие ученые предлагают авторское определение устойчивого развития сельских территорий.

Проанализировав различные авторские дефиниции устойчивого развития сельских территорий, нами были выделены основ-

ные направления, которые мы разделили на два подхода: процессный и системный.

В рамках первого подхода – процессного – авторами рассматривается устойчивое развитие сельских территорий как процесс изменения различных сфер жизнедеятельности сельского сообщества (социальных, экономических и экологических) и определяются ориентиры такого развития (увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, достижение полной занятости сельского населения и повышение уровня его жизни, рациональное использование земель и др.). Такая точка зрения является наиболее распространенной (Коваленко Е.Г., Концепция, Магомедов И.Ш., Петриков А.В. и др.) [3, 1, 4, 10]. Однако часть авторов отождествляют устойчивое развитие с одной или несколькими сферами жизнедеятельности. Федеральный закон № 246-ФЗ от 29.12.06 «О развитии сельского хозяйства» и В.И. Фролов ориентируются на социальное и экономическое развитие [7], Л.В.Калягина – на социальное, Т. Marsden – на экологическое, что не позволяет реально оценить уровень устойчивости того или иного сельского поселения [2, 11]. Устойчивое развитие должно быть направлено на позитивную динамику комплекса показателей.

Также следует отметить, что недостатком при данном подходе является то, что авторами не учитываются особенности (специфика) сельских территорий и не отражаются механизмы воздействия на процесс их развития. Опыт показывает, что на процесс развития необходимо воздействовать, он должен быть управляемым для достижения стоящих перед государством целей. Авторы, отнесенные нами ко второму подходу, попытались устранить этот недостаток.

Второй подход – системный. Так же как и при первом, «процессном» подходе, рассматривается устойчивое развитие сельских территорий как процесс изменения различных сфер жизнедеятельности сельского сообщества (социальных, экономических и экологических), но дополнительно указываются механизмы воздействия на процесс развития сельских территорий (финансовая и инвестиционная стратегия, обязательное участие местных инициатив, эффективные действия органов местного самоуправления и др.). По нашему мнению, авторами данного подхода являются А.Л. Медков, И.Н. Меренкова, И.В. Мищенко, В.Н. Перцев и др. [5, 6, 8, 9].

Данный подход описывает совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных компонентов. С нашей точки зрения, он является наиболее целесообразным для рас-

крытия сущности изучаемого понятия, но рассмотренные авторские определения не лишены недостатков и требуют уточнений.

Немногие авторы учитывают природно-ресурсный потенциал сельских территорий, а такой важный аспект устойчивого развития, как историко-культурные особенности, практически не встречается в определениях ученых данной области.

Проведенный анализ различных подходов к определению «устойчивого развития сельских территорий» позволил нам сформулировать его авторское определение. Под *устойчивым развитием сельских территорий* понимается контролируемый и отслеживаемый государством с помощью системы мониторинга комплексный динамический процесс позитивных изменений показателей, характеризующих социальное, экономическое и экологическое состояние сельских территорий, ориентированный на расширенное воспроизводство у сельскохозяйственных товаропроизводителей, диверсификацию их агропроизводства, привлечение инвестиций, использование инноваций посредством эффективных действий органов государственной власти, местных инициатив и элементов самоорганизации хозяйствующих субъектов, учитывающих ресурсный потенциал и историко-культурные особенности сельских поселений.

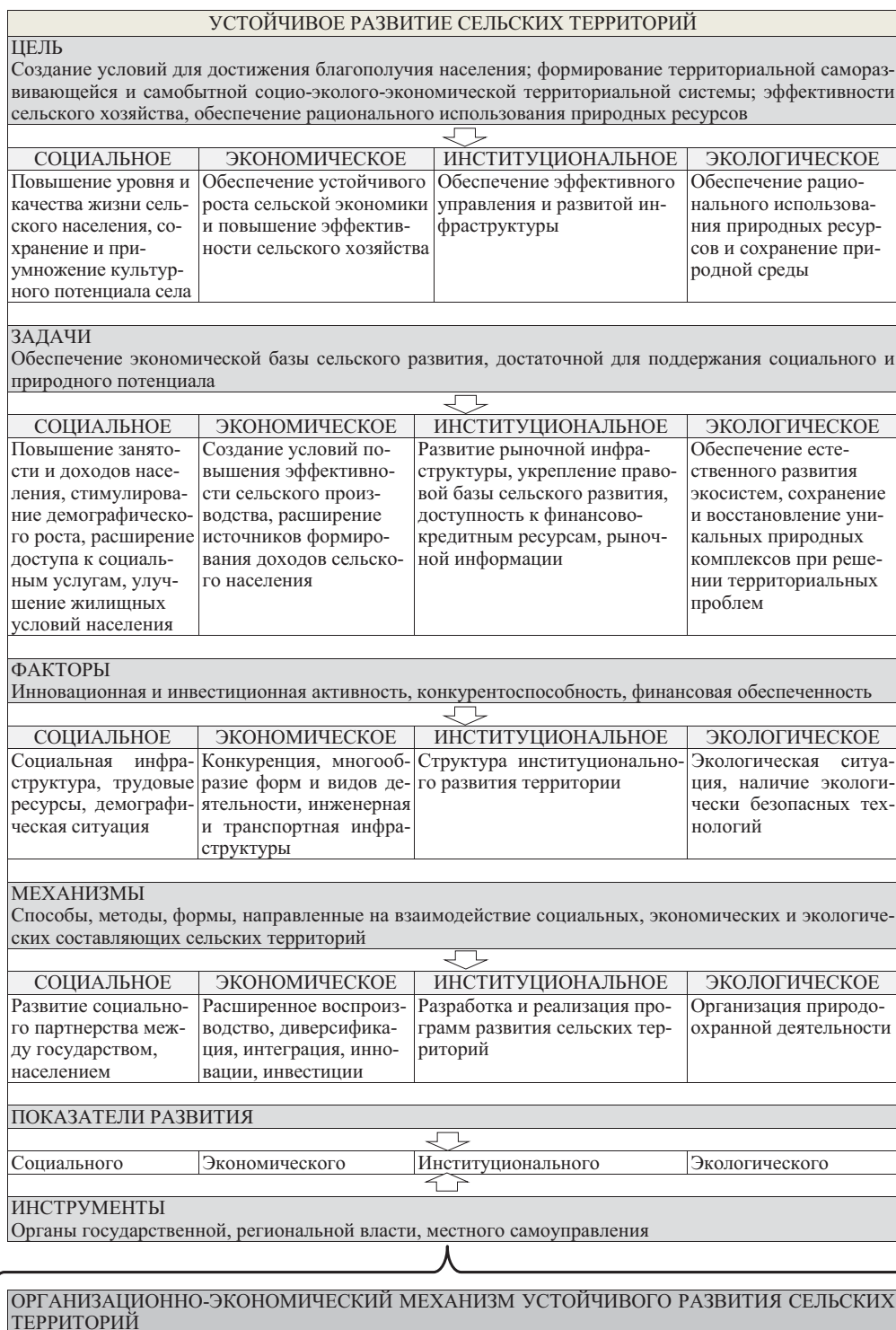
Решение задач в области устойчивого развития сельских территорий невозможно без их комплексной оценки, которая отражает социально-экономическое состояние сельских территорий и позволяет разработать эффективные организационно-экономические мероприятия по повышению их устойчивого развития, с учетом ресурсного потенциала, территориальных и историко-культурных особенностей.

Государственное регулирование устойчивого развития сельских территорий способствует разработке мер, обеспечивающих правовой аспект реализации социальных, экономических и экологических составляющих сельских территорий.

Расширенное воспроизводство у сельскохозяйственных организаций, самоорганизация хозяйствующих субъектов, диверсификация сельской экономики и технологическое обновление ее отраслей в агропромышленном комплексе, привлечение инвестиций – основные направления повышения устойчивости развития сельских территорий, способствующего оптимальному использованию ресурсов, стабильному развитию сельской экономики, доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей, улучшению качества и уровня жизни сельского населения и др.

Устойчивое развития сельских территорий позволит обеспечить устойчивый рост сельской экономики, повысить занятость, уровень и качество жизни, а также снизить темп миграции сельского населения, сохранить окружающую среду. С этой целью была разработана концептуальная модель устой-

чивого развития сельских территорий, которая представляет собой взаимосвязанную систему, включающую цели, задачи, факторы, влияющие на устойчивость территорий, механизмы, обеспечивающие развитие и инструменты устойчивости в целом, а также по каждой ее составляющей (рисунок).



Концептуальная модель устойчивого развития сельских территорий

Считаем, что можно выделить четыре взаимосвязанных составляющих устойчивого развития сельских территорий: экономическую, социальную, экологическую и институциональную.

От уровня экономической устойчивости зависят диверсификация сельской экономики, расширение источников формирования доходов сельского населения, обеспечение их занятости и др. Социальная устойчивость отражает улучшение жилищных условий сельского населения, восстановление и развитие социальной инфраструктуры и др. Экологическая устойчивость предполагает рациональное использование природных ресурсов. Институциональная составляющая предусматривает развитие правовых, финансовых, организационных и иных институтов, способствующих устойчивому развитию сельских территорий.

С целью устойчивого развития сельских территорий необходимо разработать действующий организационно-экономический механизм в соответствии с Концепцией.

Заключение

Таким образом, реализация перечисленных выше механизмов окажет положительный социально-экономический и экологический эффект в процессе развития сельских территорий. Однако реализация данных механизмов – это сложный, трудоемкий и затратный процесс, так как в настоящее время многие сельские территории переживают кризис, проявляющийся в ухудшении демографической ситуации, низком уровне и качестве жизни сельских жителей и высоком уровне безработицы, нерациональном использовании природных ресурсов и др. Мы считаем, что мониторинг устойчивого развития сельских территорий поможет оценить уровень их устойчивости и выбрать правильные направления развития для той или иной сельской территории, которые смогут вывести ее на новый уровень развития.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» от 30 ноября 2010 г. № 2136-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcxf.ru>. (дата обращения 13.02.2014).
2. Калягина Л.В. Анализ направлений устойчивого развития сельских территорий // Ползуновский альманах. – 2009. – №1. – С. 235-241.
3. Коваленко Е.Г. Механизм устойчивого развития сельских территорий региона // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №2.
4. Магомедов И.Ш. Совершенствование механизма устойчивого развития сельских территорий: на примере Республики Дагестан : дис. ... канд. экон. наук. – Махачкала, 2011. – 163 с.
5. Медков А.Л. Формирование механизма устойчивого развития сельских территорий: автореф. ... дис. канд. экон. наук. – Воронеж, 2012. – 25с.

6. Меренкова И.Н. Сельский туризм и диверсификация экономики сельских территорий / И.Н. Меренкова, В.Н. Перцев // АПК: экономика, управление. – 2010. – № 7. – С. 43-46.

7. Методы обоснования программ устойчивого развития сельских территорий: монография / под ред. В.И. Фролова. – СПб.: СПб. гос. архит.-строит. ун-т, 2011. – 464 с.

8. Мищенко И.В. Теоретические вопросы формирования устойчивого развития сельских поселений // Экономика. – 2011. – 30 марта. – С. 23-28.

9. Перцев В.Н. Устойчивое развитие сельских территорий муниципального района: автореф. ... дис. канд. экон. наук. – Воронеж, 2011. – 24 с.

10. Петриков А. Устойчивое развитие сельской местности в России и направления научных исследований // АПК: экономика, управление. – 2001. – № 12. – С. 13.

11. Mobilizing the regional eco-economy: evolving webs of agri-food and rural development in the UK / T. Marsden // Cambridge journal of regions, economy and society. – 2010. – № 3. – P. 225-244.

References

1. The order of the Government of the Russian Federation «About the approval of the Concept of a sustainable development of rural territories of the Russian Federation for the period till 2020» of November 30, 2010 No. 2136-r [An electronic resource]. – Access mode: <http://www.mcxf.ru>. (date of the address 13.02.2014);
2. Kalyagin L.V. Analysis of the directions of a sustainable development of rural territories//Polzunovsky almanac. – 2009. – No. 1. – Page 235-241.
3. Kovalenko E.G. Mechanism of a sustainable development of rural territories of the region//Modern problems of science and education. – 2012. – No. 2.
4. Magomedov I.SH. Improvement of the mechanism of a sustainable development of rural territories: on the example of the Republic of Dagestan: yew. ... edging. экон. sciences. – Makhachkala, 2011. – 163 pages.
5. Medkov A.L. Formation of the mechanism of a sustainable development of rural territories: автореф. yew. edging. экон. Sciences. – Voronezh, 2012. – 25с.
6. Merenkova I.N. Rural tourism and diversification of economy of rural territories / I.N. Merenkova, V.N.Pertsev// agrarian and industrial complex: economy, management. –2010. – No. 7. – Page 43-46.
7. Methods of justification of programs of a sustainable development of rural territories: the monograph / under the editorship of V.I.Frolov. – SPb. : SPb. the state. архит. – builds. un-t, 2011. – 464 pages.
8. Mishchenko I.V. Theoretical questions of formation of a sustainable development of rural settlements//Economy. –2011. – March 30. Page 23-28.
9. Pepper of Century of N. Sustainable development of rural territories of the municipal area: автореф. yew. edging. экон. sciences. – Voronezh, 2011. – 24 pages.
10. Petrikov A. Sustainable development of rural areas in Russia and the directions of scientific researches//agrarian and industrial complex: economy, management. – 2001. – No. 12. – Page 13.
11. Mobilizing the regional eco-economy: evolving webs of agri-food and rural development in the UK / T. Marsden // Cambridge journal of regions, economy and society. – 2010. – № 3. – P. 225-244.

Рецензенты:

Смелик Р.Г., д.э.н., профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита, ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского», г. Омск;

Рогатнев Ю.М., д.э.н., профессор, проректор по учебной (образовательной) деятельности, ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 37.014.7

ТАКСОНОМИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ЦЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

¹Абрамян Г.В., ²Катасонова Г.Р.¹ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ»,
Санкт-Петербург, e-mail: spb_mail@fa.ru;²ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств»,
Санкт-Петербург, e-mail: pk@spbguki.ru

В статье проведен анализ существующих методологий определения целей обучения информатике и информационным технологиям (ИТ) в высшем профессиональном образовании с точки зрения традиционной российской педагогики. Обоснована необходимость использования методики анализа целей обучения информатике и ИТ на основе таксономии целей, включающей поэтапную разработку областей-доменов и многоуровневых таксонов. Предпринята попытка реализации сервис-решений в образовательном процессе в соответствии с таксонометрической методикой определения целей обучения. С учетом практики реализации современных образовательных стандартов в российских вузах были выделены определенные таксонометрические группы (домены) целей обучения информатике и ИТ. Выполнен обзор международных и российских профессиональных и корпоративных рекомендаций, передового опыта и моделей (доменов) обучения экономистов, бакалавров и гуманитариев информатике и ИТ в ведущих учебных заведениях Европы и США, который необходимо учитывать при формировании и разработке целей обучения в российских вузах.

Ключевые слова: цели обучения, таксономия, модели обучения, стандарты обучения, домены.

TAXONOMY, CLASSIFICATION AND ANALYSIS METHODOLOGIES OF LEARNING OBJECTIVES INFORMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES UNDER GLOBALIZATION OF EDUCATION

¹Abrahamian G.V., ²Katasonova G.R.¹Financial University under the Government of the Russian Federation,
St. Petersburg, e-mail: spb_mail@fa.ru;²Saint-Petersburg State University of Culture and Art, St. Petersburg, e-mail: pk@spbguki.ru

The article analyzes the existing methodologies for training purposes and information technologies (IT) in higher professional education from the point of view of Russia's traditional pedagogy. The necessity of using the methods of analysis of learning objectives Informatics and IT-based taxonomy purposes, including phased development areas-domain and multi-taxa. Attempted implementation of service solutions in the educational process in accordance with the procedure definition taksonometricheskoy training purposes. With the practice of implementation of modern educational standards in the Russian universities were allocated certain taksonometricheskies groups (domains) learning objectives Informatics and IT. A review of international and Russian professional and corporate advice, best practices and models (domains) training of economists, bachelors and humanities science and IT in leading educational institutions in Europe and the U.S., which should be considered when forming and developing learning objectives in Russian universities.

Keywords: learning objectives, taxonomy, teaching model, teaching standards, domains.

Цели обучения информатике и информационным технологиям (ИТ) в российской педагогической науке традиционно определяются одним или несколькими результатами: 1) обучения, 2) формирования культуры, интеллекта и мышления, в том числе информационной культуры и алгоритмического мышления, 3) развития необходимых личностных и профессиональных качеств, которые формируются соответствующим содержанием, методами и формами обучения студентов [1, 9].

В условиях интенсивного развития направлений подготовки и поколений ФГОС ВПО, динамичного реформирования и слияния вузов, непрерывного изменения традиционных форм и электронных систем обу-

чения в вузах [2, 4], усложнения показателей и методик расчета эффективности обучения, глобализации и информатизации образования происходит непрерывная и достаточно быстрая смена российских целей, оснований, теорий, классификаций и принципов обучения информатике и ИТ на международные (глобальные) цели, классификации и принципы обучения.

Для анализа целей обучения информатике и ИТ в современных условиях глобализации и информатизации российской системы образования предлагается использовать методику анализа на основе таксономии целей – теории классификации и систематизации сложноорганизованных, в том числе научно-педагогических областей знаний [7].

В российской педагогике анализ целей обучения информатике и ИТ предполагает рассмотрение различных оснований: содержание изучаемого материала, деятельность преподавателя, внутренние процессы развития студентов, организацию учебной деятельности студентов на занятиях. Методология определения целей обучения информатике и ИТ с точки зрения традиционной российской педагогики состоит из следующих этапов: 1) определение познавательных и информационных аспектов информатики и ИТ; 2) определение мотивационных составляющих информатики и ИТ для студентов [8]; 3) формирование психомоторных функционалов деятельности студентов в области информатики и ИТ. С точки зрения таксономии эти этапы можно представлять в виде областей – доменов целей обучения.

Методика классификации и методологии анализа целей обучения информатике и ИТ в современных условиях с точки зрения таксономии предполагает, что для каждой из этих групп областей – доменов – необходимо разработать многоуровневые таксоны: 1) функции профессиональной деятельности; 2) профессиональные решения или сервисы обучения; 3) критерии, показатели эффективности и успешности профессиональных решений – сервисов; 4) технологии кластеризации возможных неоднородностей целей обучения информатике и ИТ; 5) методы определения взаимозависимостей целей обучения информатике и ИТ; 6) средства снижения избыточности требований и компенсации количества целей обучения, в том числе компетенций по информатике и ИТ в современных условиях.

В настоящее время для управления познавательной деятельностью преподаватель должен уметь определять первоочередные цели, логику, последовательность – иерархию конкретных целей с указанием функций, сервисов-решений, критериев эффективности решений, возможностей кластеризации целей и средств снижения избыточности требований-компетенций для каждого этапа обучения с учетом перспектив дальнейшей учебной работы. На каждом этапе обучения преподавателю необходимо разъяснять студентам ориентиры в учебной работе, обсуждать ее конкретные цели, чтобы студенты всегда ясно и четко понимали их смысл [3].

Необходимость такого характера постановки целей в современных условиях объясняется особенностями сложившейся в российской педагогической практике познавательной деятельности, которая обычно состоит из трех основных этапов взаимодействия системы «преподаватель-студент(ы)»:

мотивационного, организационного и контрольно-оценочного. В свою очередь каждый из этих этапов, как правило, состоит из трех элементов: 1) мотивационного – включает в себя потребности, мотивы и цели; 2) организационного – рассматривает объект, образец и операции с ними [10]; 3) контрольно-оценочного – определяет результаты, способы оценки и коррекции.

В системе российского образования традиционно считается, что постановка целей в процессе обучения студентов должна вызывать потребность достижения этой цели. Но для этого должен возникнуть мотив, ради которого студент и стремится к этой цели. Однако на практике этот этап многими преподавателями игнорируется и процесс практического обучения студентов информатике и ИТ начинается, как правило, со второго этапа: преподаватель предлагает тему занятия, дает образец, а студенты по образцу овладевают соответствующими операциями. В новых условиях при формировании целей обучения информатике и ИТ для каждого конкретного занятия преподавателем лично или совместно со студентами определяются или распределяются функции студентов, приводятся готовые (или самостоятельно разрабатываются) профессиональные решения (сервисы) и принимаются критерии, показатели эффективности и успешности этих профессиональных решений.

Таким образом, если в традиционной системе российского образования любая учебная цель должна быть сначала осознана и принята студентами и только после этого осуществляется выполнение необходимых учебных действий (анализ, сравнение, сопоставление, классификация, сравнение, выделение главного, систематизация фактов), то, в соответствии с таксонометрической методикой определения целей (доменов и таксонов), студенты принимают непосредственное и активное участие уже на первой стадии целеполагания, что позволяет привлечь к образовательному процессу более широкую аудиторию студентов (в том числе и находящихся в распределенной информационной среде). В традиционном учебном процессе выполнения заданий, а, в соответствии с методикой таксономии, – реализации сервис-решений преподавателем должны применяться механизмы и условия контроля (а для студентов самоконтроля) за учебной деятельностью: прогнозирующий, пошаговый (пооперационный) и итоговый этапы целеполагания.

В настоящее время необходимость и рациональность использования таксонометрических целей обучения информатике и ИТ в вузах связывается с тенденциями: 1) учета

мнений российских предпринимателей о качестве фундаментальной и прикладной подготовки выпускников в системе ВПО России, 2) потребностей крупных и средних предприятий бизнес-элит в квалифицированных кадрах с учетом европейских стандартов обучения и качества подготовки, 3) коренного реформирования Российской академии наук и тенденциями интеграции российской науки в мировое научное сообщество, 4) интеграции российских и международных рекомендаций и корпоративных стандартов, в том числе в области обучения информатике и ИТ. В этой связи при анализе целей обучения информатике и ИТ российским вузам необходимо учитывать современные тенденции развития образовательных и корпоративных стандартов в области обучения информатике и ИТ.

Значительная интенсификация и развитие ИТ-индустрии и наук, методологий, стандартов, рекомендаций, технологий, средств и отраслей информатики за последние десятилетия, глобализация и углубление международного сотрудничества в этой сфере привела к необходимости постоянной корректировки целей обучения информатике и ИТ в Российской Федерации. Кроме того, конвергенция информационных технологий, бизнеса, производства требует модернизации целей и содержания образования по информатике и ИТ [5].

Ратификация Европейской культурной конвенции Совета Европы и Болонский процесс требует непрерывного развития и совершенствования ФГОС ВПО России, результатом которого становится коренное изменение структуры учебных программ российских вузов. Так если ранее, в стандартах 2-го поколения, цели и содержание обучения были жестко регламентированы в стандартах ГОС ВПО, то в настоящее время вузам (в зависимости от их статуса) предоставлена возможность самостоятельно проектировать программы обучения, учебные планы и делегировано определять необходимые в данном регионе цели обучения информатике и ИТ.

Например, федеральные и исследовательские университеты получили возможность самостоятельно проектировать собственные программы обучения. Вузы, не попавшие в данные категории, также получили возможность регулировать процентное соотношение, содержание и наименования дисциплин программ обучения (от 40 % до 50 % дисциплин и содержания от общего объема часов на обучение) и, соответственно, исходя из этого, определять вузовские (региональные) цели обучения в рамках компонентов учебного плана – дисциплин и

курсов по выбору. Таким образом, соответствующему статусу вуза, могут определяться и цели обучения.

Анализ практики реализации современных образовательных стандартов в российских вузах позволил выделить следующие таксонометрические группы (домены) целей обучения информатике и ИТ:

1. Обусловленные стандартами ФГОС ВПО, которые предполагают, что до 50-60 % целей и содержания обучения устанавливает стандарт, а до 40 % устанавливает вуз. Например, для направления подготовки 38.03.05 “Бизнес-информатика” целями (таксонами) примерно на 60% являются: а) аналитические, например, анализ инноваций в экономике, управлении и ИКТ; б) организационно-управленческие, например, управление ИТ-сервисами и контентом информационных ресурсов предприятия; в) проектные, например, выполнение работ по совершенствованию и регламентации стратегии и целей, бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия; г) научно-исследовательские, например, подготовка обзоров, отчетов и научных публикаций; д) консалтинговые, например, аудит бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятий; е) инновационно-предпринимательские, например, создание новых бизнесов на основе инноваций в сфере ИКТ. Около 40 % целей и содержания обучения информатике и ИТ являются вузовскими. Например, целями (таксонами) обучения в СПбГУТ для направления подготовки 38.03.05 “Бизнес-информатика” являются: формирование компетенций стратегического планирования развития ИС и ИКТ управления предприятием; формирование у будущих специалистов представлений о рынке систем управления контентом; формирование целостной системы знаний об электронном бизнесе; формирование комплекса теоретических знаний и методологических основ, необходимых для квалифицированного выполнения проектов внедрения программных продуктов и решений на предприятиях различного профиля.

2. Обусловленные возможностями (в соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации») федеральных и исследовательских университетов самостоятельно разрабатывать программы и стандарты, в которых порядка 100 % целей и содержания разрабатывается вузом. В настоящее время, в частности, девяти вузам Российской Федерации Законом предусматриваются возможности:

1. разработки и реализации оригинальных программ развития образования с учетом региональных социально-экономиче-

ских, экологических, демографических, этнокультурных и других особенностей субъектов Российской Федерации» (ст. 8, п. 1 ЗО РФ);

2. федеральных и исследовательских университетов «разрабатывать и утверждать самостоятельно образовательные стандарты по всем уровням высшего образования» (ст. 11, п. 10 ЗО РФ);

3. применения инноваций в организации образовательной деятельности по отношению к традиционным формам профессиональной подготовки (в том числе сетевые формы обучения, электронное обучение, модульный принцип организации содержания и др.) (ст. 13 «Общие требования к реализации образовательных программ» ЗО РФ).

Используя данные возможности, вузы получили возможность разрабатывать цели (домены) обучения информатике и ИТ, опираясь на международные и российские профессиональные и корпоративные рекомендации:

1) Международные стандарты преподавания и обучения компьютерных наук: а) Computing Curricula 2001: Computer Science, б) Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering, в) Computer Science Curriculum 2008, г) CS2013 – Computer Science Curricula 2013 (ACM/IEEE-CS), которые устанавливают требования к знаниям, умениям и навыкам и компетенциям в областях: software Requirements – требования к ПО, Software Design – проектирование ПО, Software Construction – конструирование ПО, Software Testing – тестирование ПО, Software Maintenance – сопровождение ПО, Software Configuration Management – управление конфигурацией, Software Engineering Management – управление ИТ проектом, Software Engineering Process – процесс программной инженерии, Software Engineering Models and Methods – модели и методы разработки, Software Engineering Professional Practice – описание критериев профессионализма и компетентности, Software Quality – качество ПО, Software Engineering Economics – экономические аспекты разработки ПО, Computing Foundations – основы вычислительных технологий, применимых в разработке ПО.

2) Профессиональные модели, стандарты и требования к обучению: а) Generic ICT Skills Profiles («Общие профили навыков в области ИКТ»), предложенные европейским консорциумом Career-Space и включенные в отчет CWA 14925, б) французская система ICT Occupational Nomenclature («Номенклатура профессий в области ИКТ»), разработанная ассоциацией крупнейших ИТ-компаний Франции CIGREF, в) немецкая

система Advanced IT Training System («Расширенная система обучения ИТ», AITTS/APO-IT), разработанной государственной партнерской группой, г) английская система Skills Framework for the Information Age («Система навыков для информационной эпохи», SFIA), версия 3 фонда SFIA Foundation (Великобритания), д) американская система IT Skill Standards («Стандарты навыков в сфере ИТ») Национального центра трудовых ресурсов в области перспективных технологий США (NWCET), в которой профили или «категории специальностей» были разработаны при участии ведущих работодателей – членов бывшего Национального совета США по стандартам навыков (NSSB).

3) Перечни обобщенных трудовых функций управления ресурсами ИТ российской Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) для менеджеров по ИТ в том числе: управление сервисами ИТ, управление информационной средой, управление инновациями в деятельности предприятий, организаций и государств.

4) Европейские и азиатские методики психологической обработки субъектов образовательного процесса с использованием средств манипулирования сознанием и настроением студента – будущего выпускника, например, экономиста с целью формирования стереотипов организационного поведения, которые были бы выгодны потенциальному работодателю или корпоративным идеям компании-работодателя.

Цели обучения информатике и ИТ на основе современной методологии-таксономии целей в современных российских вузах должны учитывать передовой опыт и модели (домены) обучения экономистов, бакалавров и гуманитариев информатике и ИТ в ведущих учебных заведениях Европы и США:

1. Экономических школ (Harvard University, School of Business), Школ первой ступени, Интегрированных многоцелевых школ и небольших учебных структурных подразделений, центров, бизнес-школ, входящих в состав университетов, технологических институтов и колледжей, использующих в процессе обучения анализ ситуаций и деловые игры, которые занимают до 80-90% учебного времени студентов в аудитории. Так, например, в соответствии с методикой School of Business, основными целями обучения студентов является развитие лидерских качеств у будущих руководителей крупных транснациональных компании, до этого имевших несколько лет успешной работы в крупнейших западных инвестиционных банках, известных консалтинговых компаний, индустриальном секторе и воен-

ных структурах, которые позволят работать в ИТ секторе руководителями глобальных инновационных проектов. Таксономия целей обучения информатике и ИТ и данный передовой опыт позволит российским вузам при формировании целей обучения ориентироваться на небольшие группы обучаемых, что позволит быстрее реагировать на изменения в конъюнктуре глобального рынка и его потребностей в высококвалифицированных кадрах [6].

2. Инновационно-образовательных институтов, реализующих модели европейского «универсального образования», «академического образования» (бакалавриата, магистратуры, специалитета и др.). Этот опыт позволит российским вузам изучить возможности внедрения так называемой модели «универсального бакалавриата» на практике, приводящей к сокращению теоретической (специальной, предметной) подготовки и профильных дисциплин в 1,5-2 раза и предполагающей однотипность содержания и структуры изучаемых дисциплин для студентов всех направлений подготовки в первые годы обучения. Но эта же модель предполагает, что, начиная со второго курса предметной подготовки, студенты будут значительное время находиться на базах практики, а также активно участвовать в специальных анимационно-развлекательных и занимательных мероприятиях программы обучения. В качестве альтернативы целям фундаментальной подготовки универсальное образование предполагает, что, начиная с первого курса, цели «академического» обучения будут определяться содержанием, методами и формами организации небольших, упрощенных курсов дисциплин, преподающихся преимущественно дистанционно и интенсивные практики студентов на профильных предприятиях и организациях. Например, для ряда направлений подготовки в гуманитарных и педагогических вузах, альтернативой профильных дисциплин могут стать дисциплины «Теория познания» (Theory of Knowledge (ТОК), «Творчество, действие, служение» (Creativity, Action, Service (CAS), «Драматизация» (Dramatization) и др. с соответствующими целями обучения, в том числе по информатике и ИТ.

Практика показывает, что наибольшее распространение в настоящее время имеют организационные модели функционирования вузов, при которых цели обучения (домены и таксоны) ориентированы на локальные, региональные и федеральные модели высшие учебные заведения. Учитывая повышение роли научных показателей и критерии оценивания вузов, при разработке це-

лей обучения информатике и ИТ преподавателям и администрациям вузов рекомендуется ориентироваться на опыт федеральных университетов и международный стандарт CS2013 – Computer Science Curricula 2013 (ACM/IEEE-CS).

Список литературы

1. Абрамян Г.В. Методика преподавания информатики: учебно-методическое пособие. Министерство образования РФ, Ленинградский государственный областной университет им. А.С. Пушкина. – Санкт-Петербург, 2000. – 184 с.
2. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Модель использования информационных технологий управления в системе преподавания информатики // Письма в Эмиссия. Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал. – 2012. – № 10. – С. 1890.
3. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. О методике проведения практических занятий по информационным технологиям управления бакалаврам управленческих специальностей // Вестник Нижневартского государственного гуманитарного университета. – 2013. – № 1. – С. 3-5.
4. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Требования к структуре и содержанию системы преподавания информатики и информационных технологий управления по направлению подготовки федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования в области государственного и муниципального управления в современных условиях // Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал. – 2012. – № 10. – С. 1887.
5. Абрамян Г.В., Фокин Р.Р. Обучение с применением телекоммуникационных и информационных средств. Министерство образования РФ, Правительство Ленинградской области, Ленинградский государственный областной университет им. А.С. Пушкина. Санкт-Петербург, 2002.
6. Абрамян Г.В., Фокин Р.Р. Современные телекоммуникационные и информационные средства обучения. Министерство образования РФ, Правительство Ленинградской области, Ленинградский государственный областной университет им. А.С. Пушкина. – Санкт-Петербург, 2002.
7. Абрамян Г.В., Фокин Р.Р., Абиссова М.А., Емельянов А.А. Синергетический подход в сервисных и информационных технологиях нелинейного развития вузовского менеджмента качества, самоуправления и инжиниринга современных образовательных ресурсов на основе ПОС/ПУС пакетов SSME сервисов // Письма в Эмиссия.Оффлайн (TheEmissia.OfflineLetters): электронный научный журнал. – 2012. – № 10. – С. 1893.
8. Катасонова Г.Р. Актуальность использования ИКТ в процессе формирования учебной мотивации у студентов. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – Москва: Московский институт электроники и математики НИУ ВШЭ. 2013. – Т. 1. – С. 45-46.
9. Катасонова Г.Р. Система формирования содержания обучения бакалавров управленческих специальностей. Инновационные информационные технологии. – Москва: Московский институт электроники и математики НИУ ВШЭ, 2013. – Т. 1. – № 2. – С. 179-185.
10. Катасонова Г.Р. Основные аспекты обучения информационным технологиям управления в высшем профессиональном образовании. Проблемы современной науки. Центр научного знания «Логос». – Ставрополь, 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 111-117.

References

1. Abrahamyan G.V. Methods of teaching science. Teaching manual / Ministry of Education, Leningrad State Regional University. AS Pushkin. St. Petersburg, 2000. 184 p.

2. Abrahamyan G.V., Katasonova G.R. Model of information technology management in the teaching of computer science. Letters Emissiya.Offline (The Emissia.Offline Letters): Journal of Computer. 2012. № 10. pp. 1890.
3. Abrahamyan G.V., Katasonova G.R. About how to conduct workshops on information technology management bachelors management specialties. Bulletin of the Nizhnevartovsk State Humanitarian University. 2013. № 1. pp. 3-5.
4. Abrahamyan G.V., Katasonova G.R. Requirements for the structure and content of teaching computer science and information technology management in the direction of preparation federal state educational standard of higher education in state and municipal government in modern conditions. Letters Emissiya.Offline (The Emissia.Offline Letters): Journal of Computer. 2012. № 10. 1887 p.
5. Abrahamyan G.V., Fokin R.R. Education using telecommunications and media. Ministry of Education, Government of Leningrad region, Leningrad State Regional University. AS Pushkin. St. Petersburg, 2002.
6. Abrahamyan G.V., Fokin R.R. Modern telecommunications and information medium of instruction. Ministry of Education, Government of Leningrad region, Leningrad State Regional University. AS Pushkin. St. Petersburg, 2002.
7. Abrahamyan G.V., Fokin R.R., Abissova M.A., Emelyanov A.A. Synergetic approach to service and information technology nonlinear development of university quality management, self-management and engineering of modern educational resources based on PIC / CCP packets SSME services. Letters Emissiya.Offline (The Emissia.Offline Letters): electronic scientific journal. 2012. № 10. 1893 p.
8. Katasonova G.R. Relevance of the use of ICT in the process of formation of learning motivation among students. Innovations based on information and communication technologies. Ed: Moscow Institute of Electronics and Mathematics HSE. Moscow, 2013. T. 1. pp. 45-46.
9. Katasonova G.R. System form the content of training bachelors management specialties. Innovative information technology. Ed: Moscow Institute of Electronics and Mathematics HSE. Moscow, 2013. T. 1. № 2. pp. 179-185.
10. Katasonova G.R. Key aspects of teaching information technology management in higher professional education. Problems of modern science. Center of scientific knowledge «Logos.» Stavropol, 2013. T. 10. № 1. pp. 111-117.

Рецензенты:

Фокин Р.Р., д.п.н., профессор кафедры информационных и коммуникационных технологий, РГПУ им. Герцена, г. Санкт-Петербург;

Соколов А.В., д.п.н., профессор кафедры информационных систем и мультимедиа, СПбГУКИ, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОТОВНОСТИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Воцкий А.З.

*Троицкий филиал ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет»,
Троицк, e-mail: azvotsk@mail.ru*

В статье дается авторская трактовка понятия «мотивационная готовность к инновационной деятельности» как качества личности, определяющего направленность и характер её действий, при решении сложных, многофункциональных проблем, связанных с инициацией или включением в инновационную деятельность при наличии благоприятных для этого условий. Раскрывается применительно к теме исследования понятия «инновация», «инновационная деятельность». Обобщаются и систематизируются исследования отечественных и зарубежных авторов в рассматриваемой области. Описывается психолого-педагогическая модель готовности выпускника вуза к инновационной деятельности, состоящая из творческого и организационно-управленческого блоков, включающих когнитивный, мотивационный, эмоционально-волевой и операционный компоненты. Раскрывается содержание каждого из компонентов. Приводится графическое изображение психолого-педагогической модели готовности выпускников вуза к инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, готовность к инновационной деятельности, подготовка студентов в вузе, модель готовности выпускника вуза к инновационной деятельности.

PSYCHOLOGO-PEDAGOGICHESKAYA MODEL OF READINESS OF THE GRADUATE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION TO INNOVATIVE ACTIVITY

Votsky A.Z.

Troitsk FGBOU VPO branch "Chelyabinsk State University", Troitsk, e-mail: azvotsk@mail.ru

In article the author's treatment of the concept "motivational readiness for innovative activity" as the quality of the personality defining an orientation and nature of its actions is given, at the solution of the complex, multipurpose problems connected with initiation or inclusion in innovative activity in the presence of conditions favorable for this purpose. Reveals in relation to a subject of research of the concept "innovation", "innovative activity". Researches of domestic and foreign authors in considered area are generalized and systematized. The psikhologo-pedagogical model of readiness of the graduate of higher education institution to the innovative activity, consisting of the creative and organizational and administrative blocks which are switching on cognitive, motivational, emotional and strong-willed and operational components is described. The maintenance of each of components reveals. The graphic representation of psikhologo-pedagogical model of readiness of graduates of higher education institution is given to innovative activity.

Keywords: innovations, innovative activity, readiness for innovative activity, preparation of students in higher education institution, model of readiness of the graduate of higher education institution to innovative activity.

Переход России на путь инновационно-го развития, зафиксированного в ряде основополагающих документов (Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, Государственная программа «Развитие науки и технологий» на 2012–2020 годы, Закон РФ «Об образовании в РФ» и др.), определяет необходимость исследования «инновационной деятельности» как психолого-педагогического феномена. Приоритетной становится задача подготовки в вузе специалистов, ориентированных на работу в инновационной среде, что диктует необходимость разработки психолого-педагогической модели готовности выпускника вуза к инновационной деятельности. Однако, прежде всего, уточним основные понятия исследования:

- *инновации* рассматриваются нами как явления культуры, которых не было на предшествующих стадиях ее развития, но кото-

рые появились на данной стадии и получили в ней признание; закрепившиеся в знаковой форме и/или в деятельности посредством изменения способов, механизмов, результатов, содержаний самой этой деятельности [7]. Такое понимание термина позволяет рассматривать инновации как некую целостность, в которой присутствует два различных процесса: «творческий» процесс, направленный на изменение, обновление, креативность и т.д., и процесс «структурирования» (нормативности, упорядоченности, стандартизации и т.д.). Это делает возможным: обоснование наличия рассматриваемого феномена в любой исторический период и возможности использования накопленного в науке и практике опыта в области формирования готовности к инновационной деятельности в современных условиях; рассмотрение соотношения творческого вектора и вектора структурирования, что приводит к выводу, что на современном

этапе развития общества крайне важно не только увеличить градиент первой составляющей, т.е. подготовить специалиста, способного продуцировать новые идеи, менять стереотипы, находить нестандартные решения, но и способного реализовать эти новшества в успешных проектах.

- *инновационную деятельность*, ориентируясь на принятое ранее определение «инновации», мы определяем как деятельность, направленную на создание и реализацию новшеств с целью получения практического результата, оказывающих позитивное влияние на социально-экономическую, политическую, научную и др. сферы общества.

Важно, что «инновационная деятельность» имеет не только экономическое, но и социально-психологическое содержание, оно предстает как особый вид деятельности, предполагающей наличие у ее субъекта особых психологических качеств. Рассмотрим далее, какими именно качествами должен обладать человек, ориентированный на инновационную деятельность.

Исследования качеств личности человека, ориентированного на инновационную деятельность началось в XX, после выхода в свет работ Й. Шумпетера [14]. К настоящему времени в науке накоплен достаточно большой опыт психологических исследований в этой области. Они посвящены описанию «инновационного поведения», «характеристикам инновационной личности», «психологической готовности к инновационной деятельности», «инновационный интеллект личности», «инновационный потенциал личности» и др. Рассмотрим те из них, которые находятся в поле нашего исследования.

С.Р. Яголковский, работая в области психологии инноваций, вполне правомерно, связывает успешность инновационных процессов с «... теми психологическими параметрами субъекта, которые связаны с его компетентностью во взаимодействии с новыми идеями и технологиями» [15, с. 69]. Эта компетентность, по мнению ученого, имеет две основные стороны: одна из них связана со способностью продуцировать такие идеи (креативностью), а вторая – со способностью их принимать, дорабатывать, распространять и внедрять (инновационностью). Важность данного тезиса для нашего исследования заключается в том, что подготовка специалистов, ориентированных на инновационную деятельность, сводится во многих случаях только к «пробуждению» творческого начала будущих специалистов, что, несомненно, является важной, но не исчерпывающей частью формирования готовности к инновационной деятельности.

Ряд авторов, подчеркивая важность инновационного поведения педагога, выделяют такие качества, как: готовность совершенствовать профессионально-педагогическую деятельность и наличие внутренних, обеспечивающих эту готовность средств и методов. Сюда также отнесены «...желание и возможность развивать свои интересы и представления, искать собственные нетрадиционные решения возникающих проблем, воспринимать и творчески воплощать уже существующие нестандартные подходы в образовании» [9, с. 15].

В аспекте темы исследования важно рассмотреть созданные психологические модели личности предпринимателя как человека, ориентированного не только на создание нового, но и на его успешное внедрение [2; 3; 5; 10].

Одним из первых создателей психологического портрета предпринимателя является В. Зомбарт [5]. Предприниматель, по В. Зомбарту, должен обладать следующими качествами: завоевателя (духовная свобода, воля и энергия, упорство и постоянство); организатора (способность правильно оценивать людей, заставлять их работать, координируя их действия); торговца (способность вербовать людей без принуждения, возбуждать в них интерес к своей продукции, внушать доверие).

Более детальный портрет предпринимателя представлен в работах шведского экономиста Б. Карлоффа, активно работавшего над этой проблемой в начале 90-х годов XX века [3]. Ученый выделяет следующие качества предпринимателя: предпочитает принимать решения самостоятельно; восприимчив к новому, нацелен на получение результатов; открыт для конструктивной критики и похвал; стремится принимать активное участие в бизнесе; любит быстрое развитие и нововведения; в деловом окружении, при расширении бизнеса чувствует себя как рыба в воде; крайне требователен к себе и к способностям своих компаньонов.

Для нашего исследования интерес представляют данные пятилетнего совместного проекта по созданию «профиля предпринимателя», проводимого фирмой «Макбер энд компани», Американским агентством по международному развитию и национальным научным фондом США. В результате исследования были выделены следующие качества [10]: инициативность, упорство, ориентация на эффективность и качество, независимость, систематическое наблюдение и планирование, вовлеченность в деловые контакты, стремление быть достаточно информированным в необходимых областях, целеустремленность. В качестве при-

оритетных характеристик выделялись: стремление к достижению определенных высот и нацеленность на успех.

Остановимся подробнее на основополагающих для инновационного развития России документах. В Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года для описания особенностей «инноватора» предложены следующие характеристики: «способность и готовность к непрерывному образованию, постоянному совершенствованию, переобучению и самообучению, профессиональной мобильности, стремление к новому; способность к критическому мышлению; способность и готовность к разумному риску, креативность и предприимчивость, умение работать самостоятельно, готовность к работе в команде и в высококонкурентной среде; владение иностранными языками, предполагающее способность к свободному бытовому, деловому и профессиональному общению».

Перечисленные выше положения рассматриваются в документе как «компетенции инновационной деятельности». Однако ряд ученых, работающих в области социологии и философии, считают перечисленные компетенции достаточно далекими от реалий российской жизни. Например, Е.А. Тюгашев, размышляя о национальных особенностях инновационной деятельности, полагает, что представленные в документе характеристики вполне приемлема «... по отношению к человеку свободной профессии... но представляется малоподходящей для лиц других профессий и форм экономической активности, требующих иных компетенций. Так, для большей части населения владение иностранными языками как компетенция навсегда останется недостижимой, да и ненужной мечтой...» [12]. Он считает, что для России, известной своей нравственной чуткостью и интеллектуальной традицией, «...именно нравственный прогресс является магистральным направлением инновационного развития российского общества, а успехи в науке и технике, экономики и политике производны в наших условиях от нравственных устоев».

Исследования, проведенные Институтом менеджмента инноваций Высшей школы экономики в 2013 г. [6], позволяют представить социальный портрет участника инновационной деятельности. Прежде всего, авторы выделяют наиболее важные компоненты инновационной деятельности, с которыми сталкиваются «инноваторы»: «работа важных для развития компании стратегических программных документов, защита их на высшем уровне управления ком-

панией, организация контроля их выполнения; организация взаимодействия с внешними контрагентами: государственными органами, заказчиками и подрядчиками, разработчиками, вузами; выполнение различных технологических проектов по выпуску новой продукции, модернизации производства, ввод в действие новых объектов; выстраивание внутрикорпоративных бизнес-процессов и организационных структур, систем управления, формирование новых отделов и дочерних компаний» [6, с. 5]. Глубокий анализ работы менеджеров инноваций по указанным направлениям привел организаторов эксперимента к выводу о необходимости формирования особого слоя людей, «пригодных» для инновационной деятельности, так как «далеко не все «чистые менеджеры» способны эффективно управлять инновациями» [6, с. 16]. Для такой работы, по мнению исследователей, требуется умение работать в режиме высокой неопределенности и рисков; иметь высокую работоспособность и креативность, уметь собрать команду разнопрофильных специалистов и управлять ими, а также выстраивать коммуникации внутри компании и вовне ее.

Целенаправленные психологические исследования особенностей личности инноватора ведутся в России сравнительно недавно. Проанализируем различные взгляды ученых, важных для нашего исследования:

- в работах В.Д. Шадрикова [13] к факторам, влияющим на успешность инновационной деятельности отнесены: ценностные ориентации, процессы планирования, программирования, принятия решений, регуляторные аспекты интеллекта и креативности и пр.;

- по мнению В.А. Петровского [8], исследовавшего инновационную деятельность с позиции «надситуативной активности», необходимо сделать акцент на способности человека «творить и направленно транслировать инновации собственного опыта другим людям»;

- Н.В. Сербиновская считает, что при исследовании феномена инновационности следует усилить внимание «к проблематике восприятия, принятия, освоения и использования оригинальных и творческих идей ... зачастую прекрасная научная идея может оказаться нереализованной и невостребованной не потому, что является непрактичной или неинтересной, а потому, что не была должным образом воспринята, оценена и прорекламирована» [11, с. 28];

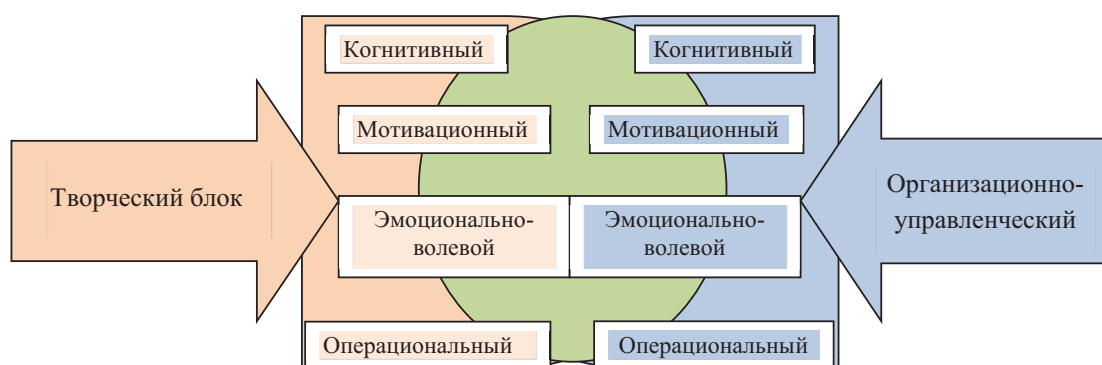
- по мнению Ю.А. Карповой [4], наоборот, следует выделить в качестве основополагающего – способность «генерировать творчество», т.е. способность генерирова-

ния нового, которая начинает формироваться уже на начальной стадии обучения;

- группа авторов [1], проводивших исследования по рассматриваемой проблеме в России и Кыргызстане, в качестве ресурсных характеристик инновационного поведения студенческой молодежи выделили инициативность (степень готовности человека действовать в условиях неопределенности, полагаться на свои силы и отвечать за результаты); предпочтение деятельности, требующей инновативности (проявляющиеся в выборе (игнорировании) такого вида деятельности); готовность к переменам (отражает степень предпочтений, широкого круга жизненных ситуаций, требующих перестройки устоявшихся параметров жизнеосуществления).

Таким образом, обобщая работы отечественных и зарубежных ученых, мы выделяем две группы качеств, отражающих, на наш взгляд, специфику инновационной деятельности: творческую и организационно-

управленческую. Первая составляющая связана с продуцированием новых идей и креативных решений; вторая – ближе к деятельности менеджера. Однако при наполнении содержанием выделенных компонентов мы столкнулись с необходимостью достаточно жестко ограничить в аспекте исследуемой проблемы как творческую составляющую (сделать её более предсказуемой и управляемой), так и организационно-управленческую (понимая, что функции «инновационного менеджера» существенно отличается от функций «традиционного менеджера»). Кроме того, мы столкнулись с необходимостью «перекрытия» содержания этих двух компонентов, так как многие качества инноватора были важны как при продуцировании, так и при реализации новых идей. Исходя из этого, психолого-педагогическая модель готовности личности к инновационной деятельности, можно представить в виде следующей схемы (рисунок).



Психолого-педагогическая модель готовности выпускника вуза к инновационной деятельности

Когнитивный компонент включает знания психолого-педагогических и технологических основ инновационной деятельности, логическое, критическое и творческое мышление.

Мотивационный компонент отражает как «действующие» мотивы, так и «потенциальные»: профессиональная мотивация; познавательная мотивация; мотивация творческой деятельности; мотивация самореализации; мотивация достижения успеха.

Эмоционально-волевой компонент связан с теми качествами личности, которые определяют эффективность деятельности в инновационном поле. К ним мы относим: рефлексивность, флексибильность, высокий уровень интернальности, фрустрационную толерантность, адекватную самооценку.

Операциональный компонент является интегрирующим, он включает в себя уме-

ния целеполагания, планирования, оценки и коррекции своей деятельности.

Список литературы

1. Галажинский Э.В. Кросс-культурное исследование психологической готовности студентов к инновационному поведению / Э.В. Галажинский, В.Е. Клочко, О.М. Краснорядцева, И.А. Агеева // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2013. – Т. 6. – № 1. – С. 69–78.
2. Зомбарт В. Избранные работы. – М.: Территория будущего, 2005. – 343 с.
3. Карлофф Б. Деловая стратегия. – М.: Экономика, 1991. – 240 с.
4. Карпова Ю.А. Введение в социологию инноватики. – СПб.: Питер, 2004. – 185 с.
5. Лежнева Н.В. Сущность понятия «предпринимательство» в аспекте подготовки студентов аграрного вуза // Образование и общество. – 2013. – № 2 (79). – С. 93–98.
6. Менеджер инноваций крупной российской компании – кто он? – М.: НИУ ВШЭ, 2013. – 22 с.
7. Новейший философский словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://enc-dic.com/new_philosophy/

Postindustrialnoe-Obschestvo-936.html (дата обращения: 17.07.14).

8. Петровский В.А. Человек над ситуацией. – М.: Смысл, 2010. – 560 с.

9. Психолого-педагогическое сопровождение реализации инновационных образовательных программ / под ред. Ю.Л. Зинченко, И.А. Володарской. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 120 с.

10. Сальникова О.Ю. Сравнительный анализ особенностей правосознания лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность, на примере Японии и России // Молодой ученый. – 2014. – № 6. – С. 573–575.

11. Сербиновская Н.В. Психология инновационной деятельности. – Шахты: ЮРГУЭС, 2012. – 88 с.

12. Тюгашев Е.А. Национальные особенности инновационной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.runivers.ru/philosophy/logosphere/439109/> (дата обращения: 17.07.14).

13. Шадриков В.Д. Психологическая характеристика нормального человека, или Познай самого себя. – М.: Университетская книга; Логос, 2009. – 208 с.

14. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. – М.: Эксмо, 2007. – 864 с.

15. Яголковский С.Р. Психология инноваций. Подходы, модели, процессы – М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2011. – 272 с.

References

1. Galazhinskij Je.V. Klochko V.E., Krasnorjadceva O.M., I.A. Ageeva, Kross-kul'turnoe issledovanie psihologicheskoy gotovno-sti studentov k innovacionnomu povedeniju, Teoreticheskaja i jeksperimental'naja psihologija. 2013. T. 6. № 1. P. 69–78.

2. Zombart V. Izbrannye raboty, M.: Territorija budushhego, 2005. 343 p.

3. Karloff B. Delovaja strategija, M.: Jekonomika, 1991. 240 p.

4. Karpova Ju.A, Vvedenie v sociologiju innovatiki : ucheb. posobie dlja vuzov, SPb. : Piter, 2004. – 185 p.

5. Lezhneva N.V., Sushhnost' ponjatija «predprinimatel'stvo» v aspekte podgotovki studentov agrarnogo vuza, Obrazovanie i obshhestvo. 2013. № 2 (79). P.93–98.

6. Menedzher innovacij krupnoj rossijskoj kompanii – kto on?, M.: NIU VShJe, 2013. 22 p.

7. Novejsij filosofskij slovar' Available at: enc-dic.com/new_philosophy/Postindustrialnoe-Obschestvo-936.html (accessed 17 July 2014).

8. Petrovskij V.A., Chelovek nad situaciej, M.: Smysl, 2010. 560 p.

9. Psihologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie realizacii innovacionnyh obra-zovatel'nyh programm / Ju.L. Zinchenko, I.A. Volodarskoj, M.: Izd-vo MGU, 2007. 120 p.

10. Sal'nikova O.Ju. Sravnitel'nyj analiz osobennostej pravosoznaniya lic, osushhestvlyajushhih predprinimatel'skuju dejatel'nost', na primere Japonii i Rossii, Molodoy uchenyj. 2014. № 6. S. 573–575.

11. Serbinovskaja N.V. Psihologija innovacionnoj dejatel'nosti, Shahty: JuRGUJeS, 2012. 88 p.

12. Tjugashev E.A. Nacional'nye osobennosti innovacionnoj dejatel'nosti Available at: www.runivers.ru/philosophy/logosphere/439109/ (accessed 17 July 2014).

13. Shadrikov V.D., Psihologicheskaja harakteristika normal'nogo cheloveka, ili Poznaj samogo sebja, M.: Universitetskaja kniga; Logos, 2009. 208 p.

14. Shumpeter J. Teorija jekonomicheskogo razvitija. Kapitalizm, socializm i demo-kratija, M.: Jeksmo, 2007. 864 p.

15. Jagolkovskij S.R., Psihologija innovacij. Podhody, modeli, process, M.: Izdatel'skij dom Vysshej shkoly jekonomiki, 2011. – 272 p.

Рецензенты:

Лежнева Н.В., д.п.н., профессор, Троицкий филиал Челябинского государственного университета, г. Троицк;

Уварина Н.В., д.п.н., профессор, Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 378

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Куликова О.В., Чуев Н.П.

ФБГОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Екатеринбург, e-mail: kulikova1000@rambler.ru

Представлено применение логистического уравнения для построения математической модели качества освоения дидактических единиц (учебных тем или разделов). Параметры исследуемой функциональной зависимости определены на основе однозначного сопоставления качественных и количественных показателей результатов обучения. Значения коэффициентов математической модели устанавливаются на основе обобщения результатов поэлементного анализа содержания и структуры учебного материала. Построены графические модели частных решений логистического уравнения для трех градаций полноты освоения учебных элементов. Выделенные градации характеризуют достижения студентов в овладении тематическим материалом на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно. Проиллюстрировано применение рассматриваемой математической модели при проектировании продолжительности этапов учебной деятельности студентов на конкретной дидактической единице. Предложен вариант планирования поэтапного формирования учебной деятельности студентов в процессе изучения теории вероятностей. Составлена модель динамики освоения дидактических единиц в единичный интервал времени, адекватно отображающая результаты педагогических наблюдений учебного процесса.

Ключевые слова: дидактическая единица, учебный элемент, математическая модель, логистическое уравнение, учебный процесс.

LEARNING PROCESS PLANNING WITH THE HELP OF MATHEMATICAL MODELING THE QUALITY STUDY

Kulikova O.V., Chuev N.P.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg, e-mail: kulikova1000@rambler.ru

In this paper we present mathematical model the quality of studying the elements of the learning program (didactic units) which built with help of logistic equation. Parameters of functional dependence are qualitative and quantitative indicators of learning results. Coefficients values of the mathematical model are setting on base of summarize the results of piecemeal analysis of the content and structure of the educational material. We compiled graphical model for three gradations degree the success of training. These gradations characterize achievements of students in mastering thematic material excellent, good and satisfactory estimates. We illustrated presented mathematical model application in planning duration of students learning activities stages of didactic unit. We offered variant of planning the study probability theory. The model of studying didactic units dynamics in a unit time interval adequately reflects the results of the pedagogical observations of the educational process.

Keywords: didactic unit, an educational element, mathematical model, logistic equation, learning process.

Успешная подготовка в вузе бакалавров, специалистов и магистров во многом определяется эффективной организацией учебного процесса по дисциплинам основной образовательной программы. Обобщение результатов профессиональной деятельности позволяет преподавателю ориентировочно проектировать свое взаимодействие со студентами для достижения требуемого результата обучения. Включение математического моделирования в инструментарий педагогических исследований предоставляет возможность рассчитывать количественные показатели учебного процесса, что значительно повышает эффективность его планирования. Применение математических моделей для отображения существенных взаимосвязей дидактических процессов и систем стало возможным в связи с развитием методологии общей теории систем. Установление аналогий между исследуемыми и уже изученными объектами из других обла-

стей знаний создает условия для изучения общесистемных закономерностей, которые присущи сложным структурным образованиям различной природы [8].

Результаты и обсуждение

Моделирование дидактических систем, изменяющихся во времени, может осуществляться с помощью дифференциальных уравнений. В работе [9] для моделирования качества образования в вузе представлен пример использования логистического уравнения. Авторы выявили тенденции дальнейшего совершенствования образовательной деятельности на основе анализа результатов исследования данной математической модели. Полнота овладения содержанием дидактических единиц (ДЕ) или учебных тем в заданный временной интервал выступает показателем полноты освоения дисциплины [4] и является одной из составляющих качества образования, поэтому

представляется целесообразным для исследования динамики формирования понятийной системы также применить логистическое уравнение.

Дифференциальное уравнение (ДУ), получившее название логистического, было предложено в 1848 году бельгийским математиком П.Ф. Ферхюльстом (1804–1849) [7]. Оно впервые учитывало системный фактор при моделировании ограничения роста численности популяции. В представленной модели популяция рассматривалась как открытая развивающаяся система. Изменение ее численности устремлялось к определенному пределу, который был призван характеризовать емкость ресурсов обитаемой экологической ниши. В данном исследовании аналогом ограничения роста численности популяции может выступать освоение фиксированного количества учебных элементов (УЭ) [2] в рамках какой-либо ДЕ. Совокупность УЭ – это система теоретических знаний и практических умений, формируемая в процессе обучения. Математическая модель в этом случае имеет вид

$$\frac{dn(t)}{dt} = kn(t) \left(1 - \frac{n(t)}{N} \right), \quad (1)$$

где $dn(t)/dt$ – скорость освоения УЭ; k – коэффициент пропорциональности, отображающий полноту овладения содержанием ДЕ; $n(t)$ – количество УЭ, которые освоены студентами в момент времени t ; $(1 - n(t)/N)$ – относительная величина завершенности освоения УЭ в момент времени t ; N – количество УЭ, которые необходимо освоить в рамках ДЕ.

Уравнение (1) представляет собой ДУ с разделяющимися переменными [3] и его частное решение с учетом начального условия $n(0) = n_0$ имеет следующее выражение

$$n(t) = \frac{N n_0 e^{kt}}{N - n_0 + n_0 e^{kt}}, \quad (2)$$

где n_0 – количество УЭ, которые необходимо освоить на предшествующем этапе обучения, для понимания содержания ДЕ.

Полноту освоения $q(t)$ ДЕ в момент времени t можно рассматривать как относительную величину, определяемую по формуле

$$q(t) = \frac{n(t) - n_0}{N - n_0}. \quad (3)$$

Качеством освоения ДЕ за фиксированный промежуток времени $[t_0; t_n]$, характеризующим полноту изучения содержания ДЕ за отмеченный период, в этом случае будет выступать величина Q , принимающая значение $Q = q(t_n)$. Проведение вычислений

становится возможным при задании значений параметров математической модели k , n_0 , N . Коэффициенту k можно присвоить, например, значение единицы, если студент своевременно выполняет в полном объеме все предусмотренные тематическим планом контрольно-обучающие мероприятия, входящие в состав ДЕ. Если объем правильного выполнения запланированных заданий составляет только некоторую часть от целого, то коэффициенту k следует придать значение, равное этой части. Традиционное выделение трех градаций успешности обучения (*первая* – отлично, *вторая* – хорошо и *третья* – удовлетворительно) позволяет рассматривать следующие значения k : $k_1 = 1$; $k_2 = 0,8$; $k_3 = 0,6$. Значение 0,8 соответствует доли оценки «4» относительно пяти, а значение 0,6 – доли оценки «3» относительно пяти. Значения параметров n_0 и N устанавливаются на основе обобщения результатов анализа содержания ДЕ.

Например, ДЕ «Теория вероятностей» (ТВ), изучаемая студентами технических специальностей и направлений подготовки в рамках дисциплины «Математика», может включать двенадцать УЭ [1]. Содержание УЭ: 1) вероятность элементарного события; 2) действия над событиями; 3) вероятность суммы несовместных и совместных событий; 4) вероятность произведения независимых и зависимых событий; 5) правила комбинаторики, сочетания, размещения и перестановки; 6) независимые повторные испытания; 7) формула полной вероятности и формула Байеса; 8) теорема Пуассона, локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа; 9) закон распределения дискретной случайной величины и ее характеристики; 10) биномиальный закон распределения и закон Пуассона; 11) плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее характеристики; 12) нормальный, равномерный и показательный законы распределения непрерывной случайной величины.

Успешность изучения студентами темы ТВ опирается на систему ранее освоенных УЭ на предшествующих этапах обучения: 1) графики основных элементарных функций; 2) нахождение производной функции; 3) вычисление определенного интеграла; 4) нахождение несобственного интеграла. Представленная совокупность УЭ определяет значение параметра n_0 ($n_0 = 4$) в уравнениях (2) и (3). Учитывая долю правильного выполнения учебных заданий на предшествующих этапах обучения, для трех градаций успешности обучения n_0 будет равно соответственно $n_{01} = 4$; $n_{02} = 3,2$; $n_{03} = 2,4$. Значение параметра N в уравнениях (2) и (3)

в этом случае можно принять равным 16 ($N = 12 + 4 = 16$).

Математические модели динамики полноты освоения ДЕ по теории вероятностей для трех градаций успешности обучения примут следующий вид

$$q_1(t) = \frac{1}{12} \left(\frac{16e^t}{3 + e^t} - 4 \right),$$

$$q_2(t) = \frac{1}{12} \left(\frac{51,2e^{0,8t}}{12,8 + 3,2e^{0,8t}} - 4 \right),$$

$$q_3(t) = \frac{1}{12} \left(\frac{38,4e^{0,6t}}{13,6 + 2,4e^{0,6t}} - 4 \right).$$

Графические модели функциональных зависимостей (4) – (6) представлены на рис. 1.

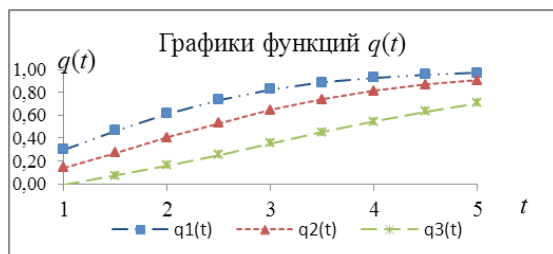


Рис. 1. Динамика полноты освоения ДЕ

Анализ функциональных зависимостей (4) – (6) показывает, что если $t \rightarrow \infty$, то $q(\infty) = 1$. Эта тенденция выполняется для всех трех функций и иллюстрирует тот факт, что познавательный процесс может продолжаться за временными рамками изучения ДЕ. Представленные графические модели (рис. 1) создают возможность наглядно увидеть расхождения кривых, характеризующих различную степень успешно-

сти освоения УЭ. Приближение к единице значения функции $q_1(5)$ позволяет ограничить интервал времени, отведенный на изучение ТВ, пяти условными единицами (у.е.).

Освоение студентами ДЕ может распределяться по двум, трем или четырем этапам учебной деятельности (УД) [4]. *Первый этап* УД – формирование системы знаний о вероятностных закономерностях. *Второй этап* УД – формирование умений применять вероятностные закономерности для решения стандартных математических задач и выполнения лабораторно-практических заданий. *Третий этап* УД – развитие интеллектуальных умений применять вероятностные закономерности при выполнении учебно-исследовательских заданий. *Четвертый этап* УД – развитие культуры мышления и творческих способностей при решении нестандартных математических задач [5] на установление вероятностных закономерностей. Переход на следующий этап УД может осуществляться достижением определенного значения такой величины как относительный объем $q(t)$ освоения ДЕ. Представляется целесообразным рассматривать завершение первого этапа, если $q(t)$ принимает значение более 0,4. Показателем окончания второго этапа может служить значение $q(t)$ более 0,7. Если значение $q(t)$ становится более 0,9, то это сигнализирует о том, что студент готов к движению на четвертом этапе.

Продолжительность отмеченных этапов УД определяется по функциональным зависимостям (4) – (6) с учетом уровня математической подготовки студентов. Например, если на изучение ТВ отводится 72 часа, то возможный вариант прохождения этапов УД для трех выделенных градаций обучающихся представлен в таблице.

Продолжительность этапов УД

Группа студентов	Всего		Этап УД							
			I		II		III		IV	
	у.е.	ч.	у.е.	ч.	у.е.	ч.	у.е.	ч.	у.е.	ч.
$k_1 = 1$	5	72	1,5	22	1	14	1,5	22	1	14
$k_2 = 0,8$	5	72	2	30	1	14	2	28	–	–
$k_3 = 0,6$	5	72	3	44	2	28	–	–	–	–

Динамика освоения ДЭ при изучении ТВ в каждом из пяти выделенных временных интервалов (рис. 1) для трех выделенных градаций успешности обучения производится по формуле

$$\Delta q_{ij}(t_j) = q_i(t_j) - q_i(t_{j-1}), \quad (7)$$

где $\Delta q_{ij}(t_j)$ – динамика полноты освоения ДЕ у студентов, проявляющих i -ю градацию успешности в обучении ($i = 1; 2; 3$) в j -й единичный интервал времени Δt_j ($\Delta t_j = t_j - t_{j-1}$); t_j – j -й момент времени t . В нашем случае j принимает значения от 1 до 5 (пять единичных временных интервалов)

обеспечивают приближение $q_1(t)$ к единице), t_0 – начальный момент времени. Графи-

ки функций $\Delta q_1(t_j)$, $\Delta q_2(t_j)$ и $\Delta q_3(t_j)$ представлены на рис. 2.

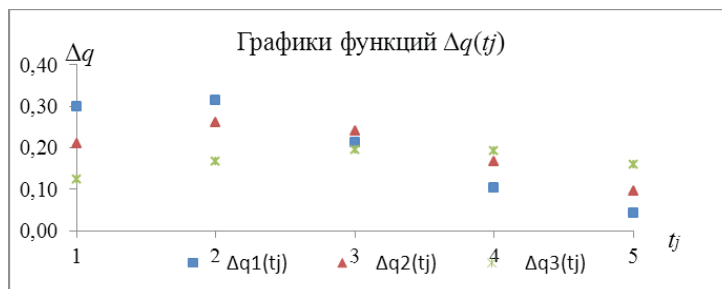


Рис. 2. Динамика полноты освоения ДЕ в единичные интервалы времени

Составленная математическая модель (7) адекватно отражает наблюдаемый в педагогической практике процесс овладения содержанием ДЕ студентами, имеющими различные учебные достижения.

Студенты, стремящиеся учиться на «отлично», достаточно быстро включаются в изучение новой темы. Хорошо сформированный понятийный аппарат и навыки логического мышления на предшествующих этапах обучения позволяют им находить различные взаимосвязи между уже известными и вновь вводимыми терминами. Это приводит к успешному освоению ДЕ и систематизации теоретических знаний и умений. Они самостоятельно и очень продуктивно решают учебные задачи различной сложности.

Студенты, которые учатся на оценку «хорошо», постепенно входят в изучение нового материала. Они имеют сформированную систему определений ранее изученных понятий, но им требуется время на повторение отдельных фрагментов учебных тем для понимания взаимосвязей УЭ, входящих в состав ДЕ. Они самостоятельно обращаются к справочному и учебно-методическому сопровождению образовательного процесса и находят ответы на интересующие их вопросы.

Студенты, чьи учебные достижения оцениваются удовлетворительно, на начальном этапе изучения нового учебного материала испытывают значительные трудности, так как имеют пробелы в своей теоретической системе знаний и умений. Установление взаимосвязей ранее изученных понятий с новыми терминами происходит медленно. Студенты нуждаются в педагогическом сопровождении организации их учебной деятельности.

Заключение

Применение логистического уравнения при моделировании этапов освоения ДЕ по-

зволяет преподавателю более рационально проектировать учебную деятельность студентов с учетом их успешности в обучении. Это создает условия для дальнейшего совершенствования программно-методического сопровождения учебного процесса. Эффективность включения математического моделирования в исследования дидактических закономерностей неразрывно связана с обобщением результатов педагогических наблюдений и использованием методов математической статистики для обработки эмпирических данных, полученных в ходе проведения педагогической диагностики [6] учебных достижений обучающихся.

Список литературы

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. – 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с. ISBN 5-06-004211-6.
2. Глоссарий. Федеральный портал «Российское образование». URL: http://www.edu.ru/index.php?page_id=50 (дата обращения 28.02.2014).
3. Ибрагимов Н.Х. Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования. Классические и новые методы. Симметрия и принципы инвариантности / пер. с англ. И.С. Емельяновой. – Н.Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2007. – 421 с. ISBN 978-5-91326-027-7.
4. Куликова О.В. Диагностика качества освоения учебной дисциплины с позиции системного подхода: монография. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2012. – 112 с. ISBN 978-5-94614-253-3.
5. Куликова О.В., Чуев Н.П. Развитие творческих способностей и культуры мышления студентов вуза при изучении математики // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2012. – №3(15). – С.120-128. ISSN 2073-0392.
6. Куликова О.В., Поповский Э.Е., Филиппова Е.Г. Выявление динамики математической подготовки студентов вуза по статистическим данным педагогических измерений // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; URL: www.science-education.ru/107-8568 (дата обращения: 01.03.2014).
7. Ризниченко Г.Ю. Математические модели в биофизике и экологии. – Москва–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 184 с. ISBN 5-93972-245-8.

8. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – 2-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2001. – 320 с. 5-9221-0120-X.

9. Солодова Е.А., Антонов Ю.П. Математическое моделирование педагогических систем // «Математика. Компьютер. Образование». Сб. трудов XII международной конференции / под. ред. Г.Ю. Ризниченко. Ижевск: Научно-издательский центр «регулярная и хаотическая динамика», 2005. Т. 1. С. 113–121.

References

1. Gmurman V.E. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika (Probability theory and mathematical statistics). Moscow, Vysshaya shkola, 2003. 479 p.

2. Glossariy. Federalnyy portal rossiyskoe obrazovanie (Glossary. Federal portal Russian education) Available at: http://www.edu.ru/index.php?page_id=50 (accessed 28 February 2014)

3. Ibragimov N.Kh. Prakticheskiy kurs differentsialnykh uravneniy i matematicheskogo modelirovaniya. Klassicheskie i novye metody. Simmetriya i printsipy invariantnosti (Practical course on differential equations and mathematical modelling. Classical and new methods. Symmetry and invariance principles). N.Novgorod, Nizhegorodskii Gos. Univ., 2007. 421 p.

4. Kulikova O.V. Diagnostika kachestva osvoeniya uchebnoy distsipliny s pozitsii sistemnogo podkhoda (Diagnostics of the quality of mastering educational discipline from a position of system approach). Ekaterinburg, Ural Gos. Univ. Puty soobscheniya, 2012. 112 p.

5. Kulikova O.V., Chuev N.P. Vestnik uralskogo gosudarstvennogo universiteta puty soobscheniya – Vestnik Ural state University of Railway Transport, 2012, no.3(15), pp. 120-128.

6. Kulikova O.V., Popovskiy E.E., Filippova E.G. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education, 2013, no.1. Available at: www.science-education.ru/107-8568 (accessed 1 March 2014).

7. Riznichenko G.Yu. Matematicheskie modeli v biofizike i ekologii (Mathematical models in Biophysics and ecology). Moskva-Izhevsk, Institut kompyuternykh issledovaniy, 2003. 184 p.

8. Samarskiy A.A., Mikhaylov A.P. Matematicheskoe modelirovanie: Idei. Metody. Primery (Mathematical modeling: Ideas. Methods. The examples). Moscow, Fizmatlit, 2001. 320 p.

9. Solodova E.A., Antonov Yu.P. Trudy 12 Mezhdunarodnoy konferentsii “Matematika. Kompyuter. Obrazovanie” (Proc. 12 th International Conference “Mathematics. Computer. Education”). Izhevsk, 2007, Vol. 1, pp. 113-121.

Рецензенты:

Баутин С.П., д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры «Высшая и прикладная математика» Уральского государственного университета путей сообщения, г. Екатеринбург;

Титов С.С., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой «Прикладная математика и техническая графика» Уральской государственной архитектурно-художественной академии, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ РОДИТЕЛЕЙ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Легович М.В.

ФГАОУ ДПО «Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования», Москва, e-mail: margo2012@mail.ru

В данной статье рассматриваются пути интеграции родителей в общеобразовательное пространство. В данной статье рассматривается выделение условий интеграции. Одно из наиболее эффективных способов интеграции – это занятие в разновозрастных группах, так как в этом случае успешно решаются образовательные, социальные и воспитательные задачи. Рассматривается один из путей интеграции. Это ключевые дела с привлечением родительского сообщества, в основе которой лежит значимая и понятная всем родителям идея, которая ими разрабатывается, проектируется и поддерживается. Интеграция понимается нами как взаимопроникновение средств воздействия на ребенка, используемых педагогами и родителями, гибкий характер организации образовательного пространства с привлечением родителей, активные формы сотрудничества и сотворчества, а также нестандартные способы взаимодействия родителей, учеников и педагогов.

Ключевые слова: интеграция, взаимодействие, общеобразовательное пространство, комплексные педагогические средства, разновозрастные группы, ключевые дела.

WAYS OF INTEGRATION OF PARENTS TO GENERAL EDUCATIONAL SPACE

Legovich M.V.

*Federal state independent educational institution of additional vocational training
«Academy of improvement of professional skill and professional retraining of educators»,
Moscow, e-mail: margo2012@mail.ru*

In given article ways of integration of parents to general educational space are considered. In given article allocation of conditions of integration is considered. One of the most effective ways of integration is an employment in uneven-age groups as educational, social and educational problems in this case are successfully solved. One of integration ways is considered. These are key cases with attraction of parental community in which basis the idea which is developed, projected and supported by them lays significant and clear to all parents. Integration is understood by us as interosculation of levers on the child, used by teachers and parents, flexible character of the organisation of educational space with attraction of parents, active forms of co-operation and coauthorship, and also non-standard ways of interaction of parents, pupils and teachers.

Keywords: Integration, interaction, general educational space, complex pedagogical means, uneven-age groups, key affairs.

Требования внедрения ФГОС предполагают более гибкое образовательное пространство и активное включение в процесс развития детей, их родителей, что актуализирует необходимость разработки и условий интеграции семьи и школы. Такая интеграция предполагает:

- взаимопроникновение образовательных и воспитательных средств, используемых педагогами и родителями;
- пересмотр содержательных аспектов процесса образования;
- обоснование путей организации взаимодействия семьи и школы;
- введение новых интегративных курсов, предполагающих участие родителей;
- объединение образовательных средств, используемых педагогами и родителями, в особые комплексы (разновозрастные и интегрированные занятия, занятия на природе, клубы по интересам и др.).

Понятие интеграции рассматривается педагогами-исследователями в различных аспектах:

- интегративные процессы в образовании, влияющие на развитие педагогической

науки, а также на интеграцию ее функций (З.А. Малькова, Н.Д. Никандров, Б.С. Гершунский и др.);

- интеграционные процессы в современном мировом образовании (А.П. Лиферов и др.);

- отражение в обучении процессов интеграции, происходящих в науке (А.П. Беляева, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова и др.);

- интегративные процессы в передовом педагогическом опыте и их влияние на решение проблемы гармонизации обучения (Г.Ф. Федорец);

- методика выявления и описания интегративных процессов в учебно-воспитательной работе (Ю.С. Тюнников);

- интеграция содержания профтехобразования и профессионально-технической подготовки (А.П. Беляева);

- интегративные процессы в педагогическом образовании (А.Н. Нюдюрмагомедов);

- устранение многопредметности и повышение эффективности учебно-воспитательного процесса посредством интеграции учебных предметов (Ю.И. Дик, А.А. Пинский, В.В. Усанов);

- интеграция предметов естественнонаучного цикла (С.А. Сергеев);
- интеграция специальных понятий (Н.Е. Кузнецова);
- интеграция естественнонаучных и профессионально-технических дисциплин на основе объектов техники и технологии, а также ведущих структурных естественнонаучных и технических знаний (М.Н. Бериулава);
- методология, теория и методика интегративного подхода (М. Пак);
- интеграция как принцип и тенденция развития образования (В.Н. Максимова);
- интеграция и стратегии педагогического образования (А.Л. Валицкая).

Рассматривая понятие интеграции в педагогических явлениях и процессах, нельзя не коснуться таких смежных понятий, как система, системность, целостность.

Анализ философского определения понятий «интеграция», «интеграция науки и научных знаний» показывает, что ученые для характеристики данных понятий используют термины «система», «связи», «целостность», «элементы», «компоненты», привнесенные из теории систем. Большая советская энциклопедия определяет интеграцию как «понятие теории систем» [1].

В «Педагогическом словаре» дается определение системы как «совокупности взаимосвязанных элементов» [7].

В нашей работе основной акцент делается на понятие «интеграции родителей в общеобразовательное пространство образовательной организации» через сопоставление с понятием «взаимодействие родителей с образовательной организацией». При этом понятие «интеграции» является более широким по отношению к принятому в общеобразовательной среде понятию «взаимодействие». Это подтверждают исследования ученых. Так, В.С. Безруков определяет педагогическую интеграцию как «установление связи и отношений педагогическими средствами и ради педагогических идей». То есть интеграция, по его мнению, включает в себя взаимодействие. Коротаева Е.В. отмечает, что подобные отношения могут носить менее управляемый характер и могут затруднять или, наоборот, способствовать процессу современной деятельности. «Результат педагогического взаимодействия зависит от модальности взаимоотношений субъектов. И интеграция в отдельных случаях не возможна», – считает Коротаева Е.В. [3].

Интеграцию как более широкое понятие, предполагающее «объединение в целое, в единство каких либо элементов восстановление какого либо единства», рассматривает и В.А. Караковский. Принципиальную разницу между взаимодействием и ин-

теграцией она видит в том, что «интегрирование – процесс, ведущий к состоянию связанности отдельных дифференцированных частей в единое целое, а взаимодействие предполагает только взаимосвязь (прямая и обратная). Конечным результатом интеграции как высшей ступени взаимосвязи является результат разрешения каких-либо противоречий, интеграция как продукт должна выступать как целостная непротиворечивая система. Взаимодействие же как опосредуемая социально-психологическая связь субъектов образования» [2].

Высокий уровень интеграции деятельности родителей, педагогов и учеников предполагает использование педагогических средств, которые не регламентируются традиционной школой, а представляют собой новое качественное образование; его сложно однозначно отнести к воспитательной, учебной, внеурочной деятельности, это *комплексное педагогическое средство*.

Представим наиболее распространенные интегративные средства, которые используются нами много лет и подтверждают свою высокую воспитательную эффективность.

Наиболее эффективным способом интеграции средств деятельности родителей и педагогов, по результатам нашего исследования, являются *занятия в разновозрастных группах*. В организованном нами эксперименте участвуют семьи, в которых воспитывается не один ребенок. Как показали наши исследования, в этом случае успешно решаются не только образовательные задачи (опережающее обучение, актуализация ранее изученного, прочность усвоения учебного материала), но и, что является важным для нас, *комплекс социальных и воспитательных задач*, недоступных для традиционной модели взаимодействия семьи и школы, например:

- расширение и обогащение социального опыта взаимодействия детей, родителей и педагогов, который весьма ограничен в условиях обычного классного коллектива;
- развитие коммуникативных умений и навыков;
- воспитание у старших чуткого, внимательного отношения к людям через заботу о младших;
- развитие ответственности, самостоятельности, организаторских способностей;
- развитие речи, умение излагать в доступной форме информацию для других;
- овладение способами совместной работы в группах, микрогруппах, развитие самоуправления и самоорганизации;
- защита и поддержка тех детей, которые не могут реализовать себя в группах сверстников;

- сохранение семьи;
- организация взаимообучения чему-либо (мини-курсы);
- воспитание у младших уважительного отношения к старшим (братьям, соученикам, родителям, пожилым людям, педагогам и т. д.) и др.

Общешкольные ключевые дела с привлечением родительского сообщества. Это понятие введено В. А. Караковским, под руководством которого впервые такие дела стали проводиться в городской школе. Обеспечив интеграцию родителей в общеобразовательное пространство, мы обеспечили более благоприятные условия для проведения общешкольных ключевых дел [2].

В основе дела лежит яркая, привлекательная, значимая и в то же время понятная всем идея, которая определяется и разрабатывается и родителями, и педагогами, и учащимися. При планировании ключевого дела предусматривается, как провести данную идею через совместную деятельность педагогов, родителей и учеников. Так, например, на совместных (дети – родители) собраниях определяются специальные темы мероприятий, которые включаются в содержание Программы воспитания и социализации в рамках образовательной Программы школы.

В отличие от обычных, школьных, ключевые дела с привлечением родителей предполагают участие в их подготовке и проведении всех субъектов. Их воспитательная эффективность повышается, влияние на развитие взаимосвязи семьи и школы усиливается, если:

- дела приобретают комплексный характер, т. е. охватывают различные сферы и виды деятельности учеников, их родителей и педагогов; воздействуют на сознание, чувства, поведение учащихся, предусматривают и учитывают многообразие интересов и потребностей учащихся и их родителей; способствуют формированию всесторонне развитой личности;
- создается возможность для одновременного и добровольного участия в делах всех членов *школьной общности*, т. е. учащихся, педагогов, родителей, членов социума;
- обеспечивается высокий уровень творчества, познавательный характер и общественная направленность интегрированной деятельности; предусматривается забота друг о друге и других людях;
- организуется *сотворчество и сотрудничество* учащихся, родителей и педагогов на всех этапах ключевого дела;
- обеспечиваются добровольность включения родителей и учеников в деятельность временных и постоянных разновозрастных

групп, свобода выбора и формы работы, ролей и своей позиции на всех этапах;

- используются элементы внезапности, неожиданности, создающие атмосферу *эмоционального единства* участников ключевого дела (родителей, учеников, педагогов) [1].

В тексте ФГОС НОО термина «урок» нет. Привычным словом «урок» в данном случае обозначается урочное занятие.

Приглашение родителей на урочное занятие позволяет им изнутри изучить методику преподавания, требования учителя, увидеть специфику учебной деятельности обучающегося. Такой урок следует обязательно закончить анализом, который позволит выявить имеющиеся сомнения, определить роль родителей в образовательном процессе, при этом в ходе обсуждения урока с родителями целесообразно обратить их внимание на следующие особенности его проведения:

- педагогический стиль работы учителя: он может быть авторитарным, демократическим или гуманным;
- общая психологическая атмосфера на уроке; в зависимости от педагогического стиля работы учителя она может быть комфортной, напряженной или угнетающей;
- интенсивность и темп урока могут быть оптимальными, завышенными или замедленными;
- использование приемов стимуляции познавательной активности учащихся позволяет обеспечить субъектную позицию ученика на уроке; наиболее эффективны в этом смысле беседа, проблемные вопросы и ситуации, дискуссии, диспуты, сюжетно-ролевые и дидактические игры, имитации и драматизации, тренинги, упражнения;
- использование приемов релаксации (расслабления, восстановления) позволяет снять напряжение на уроке, избежать перегрузки учащихся, способствует сохранению психического и физического здоровья учителя и учащихся; наиболее распространенными приемами релаксации являются физкультурные минутки, паузы, аутотренинги, офтальмотренаж; задача релаксации школе успешно решается на основе элементарной смены видов деятельности учащихся на уроке; важно, чтобы релаксационные приемы не разрушали логику урока, не нарушали его структуру, не приводили к дезадаптации учащихся в учебной деятельности;
- наличие интриги, коллизии, проблемы урока позволяет сбалансировать развитие не только интеллектуальной, но и эмоциональной сферы личности ребенка;
- возможность диалогического и полилогического общения на уроке является необходимым условием для формирования у

учащихся коммуникативных обобщений, выстраивания отношений в классе;

- умений, действий анализа и позитивных межличностных учет индивидуальных, возрастных и половых психологических особенностей;

- педагогический такт, «вес», мобилизация учителя; педагогический такт, безусловно, требует уважения к личности ребенка, соблюдения всех его прав, формирования общей и этической культуры; педагогический «вес» учителя определяется, прежде всего, его психологическим статусом; мобилизация учителя на уроке характеризует степень его включенности в деятельность преподавания;

- соответствие атмосферы урока его планируемому образовательным результатам; атмосфера на уроке может быть разнообразной, важно, чтобы она не противоречила его содержанию и не препятствовала достижению результатов.

Описанные нами комплексные педагогические средства (разновозрастные группы, общешкольные ключевые дела) позволяют оптимально использовать кадровые и материальные ресурсы школы, семьи и социума для решения воспитательных, содержательных, организационных задач и представляют для детей, родителей и педагогов возможность выбирать виды, способы деятельности в соответствии со своими интересами. Таким образом, посредством интеграции родителей в общеобразовательное пространство достигается *формирование готовности учителей и родителей к партнерским отношениям*, характеризующимся согласованностью целей, задач, направленных на воспитание растущего человека.

Список литературы

1. Байбородова Л.В. Взаимодействие в разновозрастных группах учащихся. – Ярославль: Академия развития, 2007. – 336 с.
2. Воспитательное пространство как объект педагогического исследования / под ред. Л.В. Селивановой / отв. ред. Л.И. Новикова, Е.И. Соколова. – Калуга: Институт усовершенствования учителей, 2010. – 248 с.
3. Караковский В.А. Классным руководителям посвящается // Воспитательная работа в школе. – 2006. – № 1.
4. Колеченко А.К. Энциклопедия педагогических технологий // Педагогический взгляд. – 2008. – 368 с.
5. Коротаева Е.В. Педагогические взаимодействия и технологии. Министерство образования и науки. Ураль-

ский государственный педагогический университет. – М.: Academia. 2007. – 256 с.

6. Лебедев О.Е. Цели школьного образования // Российская школа: время перемен. – СПб., – 2010. – № 2. – С. 50-60.

7. Мудрик А.В. Воспитание // Российская педагогическая энциклопедия. В 2 т. – М., 2010. – Т. 8.

8. Недвецкая М.Н. Теория и технология повышения качества педагогического взаимодействия семьи и школы. – М., 2006.

9. Нюдюрмагомедов А.Н. Интеграционные процессы в педагогическом образовании: дис. ... д.п.н. – Ростов н/Д, 2012. – С. 19.

10. Синягина Н.Ю. Современная молодая семья: взрослые и дети. – СПб.: КАРО, 2007. – 207с., CD-приложение.

11. Черноусова Ф.П. Мониторинг и диагностика в управлении воспитательным процессом в школе. – М., 2011.

References

1. Bayborodova L.V. Interaction in uneven-age groups of pupils- Yaroslavl: Development academy. – 2007. – 336 p.
2. The educational space as an object of pedagogical research / ed. L.V. Selivanova / holes. Ed. L.I. Novikova, E.I. Sokolov. – Kaluga: Institute of Teachers Training, 2010 – 248 p.
3. Karakovsky V.A. Educational work at school is devoted to class teachers//. –2006. – № 1.
4. Kolenchenko A. Encyclopedia of pedagogical technologies//Pedagogical look-2008. – 368 p.
5. Korotayeva E.V. Pedagogical interactions and Ministry of Education and Science technologies. Ural state pedagogical university. – M. : Academia. – 2007. – 256 p.
6. Lebedev O.E. Purposes of school education//Russian school: time of changes. SPb. 2010 № 2. – P. 50-60.
7. Mudrik A.V. Education//Russian pedagogical encyclopedia. V 2 t. – M.: 2010. – T. 8.
8. Nedvetskaya M.N. Teoriya and technology of improvement of quality of pedagogical interaction of a family and school. –M., 2006.
9. Nyudyurmagomedov A.N. Integracionnyye processy v pedagogicheskom obrazovanii: dis. ... d.p.n. – Rostov n/D, 2012. – P. 19.
10. Sinyagina N.Yu. Modern young family: adults and children. SPb. CARO. – 2007. – 207s., SD-application.
11. Chernousova F.P. Monitoring and diagnostics in management of educational process at school. – M., 2011.

Рецензенты:

Синягина Н.Ю., д.п.н., профессор, директор ФГБНУ «Центр исследования проблем воспитания, формирования здорового образа жизни, профилактики наркомании, социально-педагогической поддержки детей и молодежи», г. Москва;

Карпова О.Л., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой связей с общественностью и гуманитарных дисциплин УрСЭИ (филиал) ОУП ВПО «АТиСО», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 378.14

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЕМ**Николаева А.Д.***ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»,
Якутск, e-mail: allanikol@list.ru*

В статье приведены специфические особенности стратегического управления образовательными системами в современных условиях, осмысление которых позволит выработать жизнеспособные решения. Автор статьи на основе анализа определена последовательность эволюционного ряда в развитии системы управления. И на этой основе обосновывается новый подход к управлению образованием – «управление по задачам» как особая форма стратегического подхода к управлению образованием и наиболее адекватный генезису системы управления региональным образованием. Приводится аргументация данного тезиса, адекватного современным условиям развития системы управления образованием. Автор обосновывает ее рядом обстоятельств, которые на сегодня объективны. Таким образом, уровень постановки и решения задач может рассматриваться как параметрическая характеристика исследования эволюции управления образованием, раскрывающая суть стратегии управления в тот или иной период этой эволюции.

Ключевые слова: процессы стратегического управления образованием, кибернетический, семиотический и психолого-педагогический аспекты управления развитием, управление по задачам.

STRATEGIC APPROACH TO MANAGEMENT EDUCATION**Nikolaeva A.D.***North-Eastern Federal University n.a M.K. Ammosov, Yakutsk, e-mail: allanikol@list.ru*

The article dwells upon specific peculiarities of educational systems in modern conditions, interpretation of which can develop viable solutions. The author gives the evolutionary sequence defined in a number of management system development. Theoretical foundation of the problem with the release of it cybernetic, semiotic, psychological and pedagogical aspects are given. Thus a new approach to management education is seen- "management by tasks" as a special form of a strategic approach to management education and the genesis of the most appropriate system for management of regional education. Argument of this thesis is given, adequate to modern conditions of development of education management system. The author proves it by number of circumstances that objective today. Thus, level of formulating and solving problems can be observed as parametric characterization studies of evolution of management education which opens the management strategy in different periods of the evolution.

Keywords: processes of strategic management education, cybernetic, semiotic and psycho-pedagogical aspects of development, management by tasks.

В теории управления образованием его специфика отражена в различных *подходах к управлению*, которые классифицируются по определенным признакам. Эти подходы определяют сущность процесса управления и могут служить предметом анализа в процессе историко-педагогического исследования его эволюции, выполняя функцию квалификации ведущей парадигмы этого управления. Бесспорно, что каждый из них в процессе становления управления принес определенную пользу на том или ином историческом этапе. Вместе с тем, каждый подход имеет определенные ограничения в соответствии с концептуальной моделью историко-педагогического исследования развития системы управления исследования, представленной в предыдущем параграфе. В ходе исследования эволюции управления образованием в регионе нами была выдвинута гипотеза о том, что в качестве интегративного критерия этого анализа может рассматриваться управление по задачам как особая форма *стратегического подхода* к управлению.

Анализ работ в области стратегического менеджмента позволил раскрыть сущность

и специфику такого управления, уточнить основные характеристики самого понятия «стратегия» и его связь с понятиями «развитие» и «прогнозирование». Понятия «стратегия», «стратегический менеджмент (управление)» в образовании были введены для обозначения различий между оперативным управлением и управлением, в котором основной акцент сделан на учете внешних факторов. Однако акценты при определении этой сущности авторы делают разные. Так, Г. Минцберг, Дж. Куинн, С. Гошалс рассматривают стратегическое управление как «процесс определения и установления связи системы с ее окружением, состоящий в реализации выбранных целей и в попытках достичь желаемого состояния взаимоотношений с окружением посредством распределения ресурсов, позволяющего эффективно и результативно действовать» [5]. Различие стратегического и оперативного управления проявляется: в целеполагании; в определении основных факторов построения системы управления; в учете временных факторов; в оценке эффективности управления и др. Так, например, если оперативное управление связывает поиск ре-

зервов с внутренним потенциалом образовательной системы, то стратегическое сосредоточено на внешней среде и на поиске новых средств в конкурентной борьбе.

Обобщая вышеизложенное, можно определить *стратегическое управление* как непрерывный процесс, нацеленный на выживание в долгосрочной перспективе за счет своевременных изменений, гибкого реагирования на импульсы и возмущения внешнего окружения, опоры на человеческий потенциал.

Стратегическое управление образовательными системами имеет свои специфические особенности, которые определяются следующим:

- сфера образования была и является одной из наиболее инновационных отраслей, во многом определяющей эффективность инновационной деятельности в других отраслях;
- образовательная система представляет собой глобальную систему открытого, гибкого, индивидуализированного, созидющего знания, непрерывного образования человека в течение всей его жизни и представляет собой единство производственных инноваций в сфере образования (технологий, методов и приемов преподавания и обучения) и управленческих инноваций (новых экономических механизмов в сфере образования, новых организационных структур, институциональных форм);
- управление развитием образовательной системы предполагает организацию системы воздействий по внедрению технологических, педагогических, организационных инноваций так, чтобы обеспечить желаемые тенденции, предвидеть и преодолеть возможные кризисы и противоречия, обеспечивая целостность системы;
- стратегическое управление образовательной системой является инновационным, предусматривающим управление стратегическими рисками, включающими риски, связанные с различными политическими событиями, неожиданными правительственными законами и постановлениями, расхождением между социальными требованиями к образовательной системе и ее реальными ресурсами.

Использование стратегической парадигмы в исследовании развития управления образовательными системами позволяет, на наш взгляд, квалифицировать не только ведущие тенденции этого развития, но и саму *управленческую деятельность* тех или иных субъектов.

Рассматриваемые в различных исследованиях системы управления образованием (в первую очередь, региональным) можно

назвать системами управления «по целям» и «по результатам». Анализ управления по целям свидетельствует о том, что такое управление часто превращается в процесс выдвижения целей без учета реальных ресурсов, достигнутых результатов [7], а управление по результатам рассматривает в основном только прагматические результаты, то есть так называемые «результативные цели», что тоже не в полной мере отражает понимание управления образованием как взаимодействия субъектов [2] или как управления деятельностью [3].

В контексте парадигмы стратегического управления образованием, опираясь на общую теорию деятельности, представленную в работах Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, Э.В. Ильенкова, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Г.П. Щедровицкого и др., нами выделена особая форма – «*управление по задачам*» как наиболее адекватная генезису системы управления образованием в регионе. Под «задачами» мы понимаем слагаемые модели будущего результата (цель), средств достижения результата, методов использования средств, условий, в которых будет протекать деятельность и критерии оценки будущего результата. В этом смысле «задача» может рассматриваться как синоним «стратегии». Она неизменна до тех пор, пока не удовлетворена потребность или не возникает необходимость перехода на другой альтернативный вариант (смена стратегии). Завершение формулирования задачи приводит субъекта действия к реализации стратегии, т.е. в «исполнительную» стадию деятельности. Именно с этого момента он получает возможность перейти к фактическому использованию выбранных средств и методов, т.е. перейти от процесса «внутренней» подготовки к действительной «внешней» деятельности, к собственно практике удовлетворения исходной потребности. В аспекте деятельностного подхода выделяют задачи, связанные с анализом, изучением, определением, разработкой и апробацией управленческих решений. Посредством решения этих задач находится путь к цели. С.Л. Рубинштейн и А.Н. Леонтьев однозначно толковали смысл задачи как единство цели и условий ее достижения. При изменении условий достижения цели, но при сохранении самой цели меняется и задача [9, 7]. В условиях реализации деятельностного принципа в управлении образованием важен результат не образовательной системы, а результат подхода к системе, т.е. качество задач, которые система ставит. В этом случае мы можем говорить об эволюции управления образованием по качеству постановки образовательных задач. Возникает вопрос о том, каковы

могут быть уровни этой постановки. Попытаемся дать теоретическое обоснование рассматриваемой проблемы, выделив в нем кибернетический, семиотический, психолого-педагогический аспекты.

Кибернетический аспект

Несмотря на то что отдельные авторы не разделяют перенос в управление образованием трактовок управления в кибернетике,

мы считаем, что в аспекте исследуемой проблемы необходимо все же обратиться к этой теории. С точки зрения Р.Ф. Абдеева, механизм управления возник и развивался в ходе эволюции, имеет переходы от низшего к высшему. Физическое взаимодействие объектов и элементарные формы отражения (этап 0) здесь явились необходимой предпосылкой (рис.1) [1].

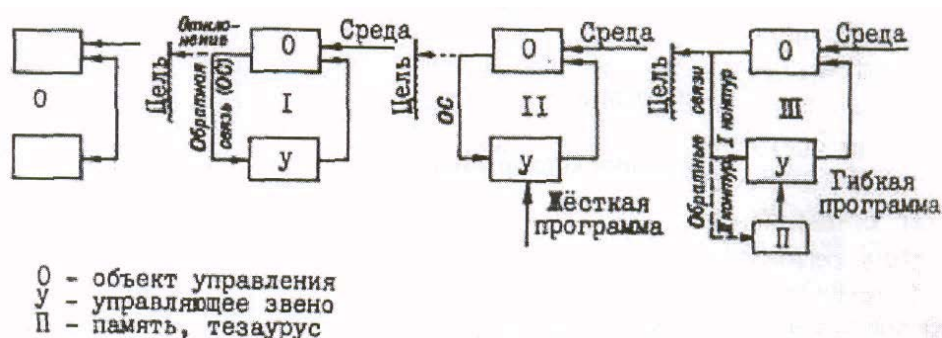


Рис.1. Механизм управления

Так, Р.Ф. Абдеев выделяет три этапа:

I – простейший замкнутый контур с обратной связью на уровне обычного регулятора (гомеостазиса), с реакцией лишь на текущие воздействия (появляется цель – самосохранение);

II – промежуточный, с программным изменением характера воздействия управляющего звена на объект при сохранении его устойчивости;

III – механизм управления самоорганизующимися системами, который отличается наличием II контура ОС и памяти. Во II контуре отбирается полезная информация из I контура: эта информация накапливается, формируя опыт, знания, синтезируется в определенные структуры, повышая уровень организации, активность и живучесть системы [1].

Повседневная практика показывает, что процессы развития в человеческом обществе складываются из великого множества контуров управления и (или) самоуправления. Каждый такой контур представляет собой целенаправленный информационно-управленческий процесс, состоящий из управляемого объекта и управляющего субъекта (управляющего звена), замкнутых прямой и обратной информационными связями. Каковы бы ни были отличия в частности (многоуровневость, специфика конкретных областей деятельности и т. п.), структура этого механизма едина. Это касается и управления социальными системами, в том числе и образованием.

Семиотический аспект

Способ получения атрибутивных знаний как формирование общественно значимого эталона, процедуры сопоставления с ним любого конкретного предмета данного класса, фиксации результата сопоставления с помощью знаковой формы связан с функционированием систем согласно так называемой, коллективной схеме [8]. Это может быть сопоставлено с простейшим замкнутым контуром, представленным Р.Ф. Абдеевым.

Следующий этап развития управления образованием связан с возникновением приват-схем, согласующихся с коллективной схемой с помощью схем согласующих (приват-схемы обосновываются общественной необходимостью коррекции коллективной схемы). Аналогией этого этапа может служить промежуточный контур с программным изменением характера воздействия управляющего звена на объект при сохранении его устойчивости [1].

Дальнейший этап развития (механизм управления самоорганизующихся систем Р.Ф. Абдеева) характеризуется осуществлением и регулированием деятельности по организационной схеме, т.е. во главу угла ставится не проектирование деятельности само по себе, а координация и организация взаимодействия множества приват-схем в рамках определенной коллективной схемы (как управление индивидуальными траекториями развития) [6].

Психолого-педагогический аспект

Управленческое взаимодействие таксонов (подсистем), функционирующих в рамках той или иной системы более высоко

кого уровня, в психолого-педагогическом аспекте можно рассмотреть с позиции А.В. Петровского и Л.М. Фридмана [6, 11] (рис. 2):

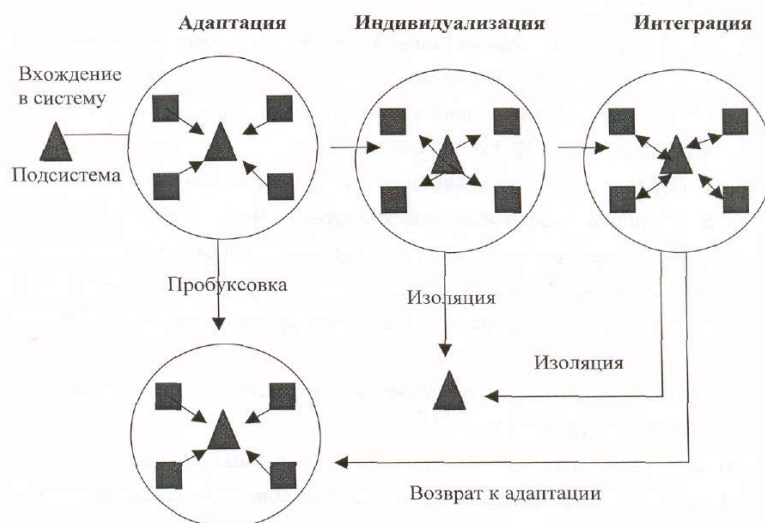


Рис. 2. Фазы деятельности

1-я фаза – усвоение действующих в системе норм и овладение соответствующими формами и средствами деятельности. Подсистема, входящая в состав новой для нее системы, вынуждена максимально адаптироваться. Эту фазу А.В. Петровский назвал фазой адаптации (простейший замкнутый контур с обратной связью на уровне обычного регулятора и с реакцией лишь на текущие воздействия);

2-я фаза – порождается обостряющимся противоречием между достигнутым результатом адаптации и неудовлетворимой потребностью в максимальной персонализации. Подсистема мобилизует все свои ресурсы для деятельностной трансляции своей индивидуальности, интенсифицирует

поиск подсистем, которые могут обеспечить оптимальную ее персонализацию. Это фаза индивидуализации;

3-я фаза – интеграция состоит в том, что происходит взаимная трансформация подсистемы и системы. Если противоречие оказывается неустранимым, возникает дезинтеграция, имеющая следствием либо вытеснение подсистемы, либо ее изоляцию, либо возврат на более раннюю фазу развития [6].

Вторая и третья фазы также могут быть соотнесены с философской и семиотической концепциями развития системы управления.

Обобщая выделенные аспекты, можно определить последовательность эволюционного ряда в развитии системы управления (таблица).

Последовательность эволюционного ряда в развитии системы управления

Аспекты	Характеристика уровней		
	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
Кибернетический	Простейший замкнутый контур с обратной связью на уровне обычного регулятора, с реакцией лишь на текущие воздействия	Промежуточный, с программным изменением характера воздействия управляющего звена на объект при сохранении его устойчивости	Механизм управления самоорганизующихся систем
Семиотический	Коллективная схема	Приват- и согласующие схемы	Организационная схема
Синергетический	Существование в среде	Функционирование в структуре, развитие систем	Становление сетей развитие систем
Психолого-педагогический	Адаптация	Индивидуализация	Интеграция

Таким образом, уровень постановки и решения задач может рассматриваться как параметрическая характеристика исследования эволюции управления образованием, раскрывающая суть стратегии управления в тот или иной период этой эволюции.

Список литературы

1. Абдеев Р.Ф. Механизм управления, его генезис и системоорганизующая роль // *Философские науки*. – 1990. – № 4. – С. 105-113.
2. Афанасьев В.Г. Программно-целевое управление; Научное управление обществом; вып. 2 / под ред. Л.К. Науменко, Г.П. Журавлева, В.В. Григорьева. – М., 1978. – С. 45-87.
3. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения; РАО, псих. ин-т, междунар. ассоц. «Разв. обуч.». – М.: Интор, 1996. – 544 с.
4. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.
5. Минцберг Г., Куинн Дж.Б., Гошалс. Стратегический процесс / пер. с англ. / под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб., 2001. – 681 с.
6. Петровский А.В. Развитие личности с позиций социальной психологии // *Вопросы психологии*. – 1984. – № 4. – С. 22-23.
7. Регион: управление образованием по результатам. Теория и практика / под ред. П.И. Третьякова. – М.: Новая школа, 2001. – 880 с.
8. Розин В.М. Семиотические исследования. – М.: ПЕР СЭ. – СПб.: Университетская книга, 2001. – 252 с.
9. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. – М., 1976. – 141 с.
10. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов. / пер. с англ. / под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. – М., 1998. – 576 с.
11. Фридман Л.М. Педагогический опыт глазами психолога. – М.: Просвещение, 1987. – 224 с.

References

1. Abdeev R.F., *Mekhanizm upravleniya, ego genesis i sistemoorganizuyushaya rol* // *Filosofskie nauki*. – 1990. – №4. – P. 105-113.
2. Afanasyev V.G., *Programmno-qelevoe upravlenie; Nauchnoe upravlenie obshestvom; vip.2/ Pod red. L.K. Naumenko, G.P. Zhuravleva, V.V. Grigorieva*. – M., 1978. –P.45-87.
3. Davidov V.V., *Teoriya razvivayushego obucheniya; RAO, psih.institut, mezhdunar.assoq."Razv.obuch"* – M.: Intor, 1996. – 544 p.
4. Leontiev A.N., *Deyatelnost. Soznanie. Lichnost*. – M: Politizdat, 1977. – 304 p.
5. Minqberg G., Kuinn Dj.B., Goshals. *Strategichesky proqess/ Per. S angl/ Pod red. U.N. Kapturexskogo*. – SPb., 2001. – 681 p.
6. Petrovsky A.B., *Pazvitie lichnosti s pozitsi sotsialnoi psihologii// Voprosi psihologii*. – 1984. – № 4. – P.22-23
7. Region: *upravlenie obrazovaniem po rezultatam. Teoriya I praktika/ pod. Red.P.I. Tretyakova*. – M.: Novaya shkola. – 2001. – 880 p.
8. Rozin V.M. *Semioticheskie issledovaniya*. – M.: PER SE. – SPb.: Universitetskaya kniga, 2001. – 252 p.
9. Rubinshtein S.L. *Problemi obshei psihologii*. – M., 1976. – 141 p.
10. Tompson A.A., Striklend A.Dj. *Strategicheski menedjment. Iskustvo razrabotki I realizatsii strategii: Uchebnik dlya vuzov/ Per. s angl./Pod red. L.G. Zaitseva, M.I. Sokolovoq*. – M., 1998. –576 p.
11. Fridman L.M., *Pedagogocheski opit glazami psihologa*. – M.: Prosveshenie, 1987. – 224 p.

Рецензенты:

Голиков А.И., д.п.н., директор педагогического института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, г. Якутск;

Барахсанова Е.А., д.п.н., профессор, зав. кафедрой информатики и вычислительной техники педагогического института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 796.342.082.1-053.6

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ТЕННИСИСТОВ 12-14 ЛЕТ ПРИ ИГРЕ НА КОРТАХ С РАЗНЫМ ТИПОМ ПОКРЫТИЙ

Филимонова Е.В., Кудря О.Н.

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта»,
Омск, e-mail: olga27ku@mail.ru*

Разработана программа тестирования специальной подготовленности юных теннисистов, включающая оценку физической и технической подготовленности. Проанализированы показатели специальной подготовленности юных теннисистов при проведении тренировочных занятий на кортах с разным покрытием. Выявлено снижение показателей технической подготовленности теннисистов при игре на кортах с грунтовым покрытием. Данные корреляционного анализа выявили взаимосвязь между показателями физической и технической подготовленности юных теннисистов. Отмечено усиление количества и тесноты взаимосвязи между показателями физической и технической подготовленности теннисистов на кортах с грунтовым (мягким) покрытием, что свидетельствует о необходимости коррекции тренировочного процесса с учетом типа покрытия корта с целью повышения эффективности соревновательной деятельности юных теннисистов. Особое внимание следует уделять развитию скоростно-силовых качеств, поскольку они являются определяющими при выполнении соревновательных нагрузок в теннисе.

Ключевые слова: юные теннисисты, специальная подготовленность, корты с разным покрытием.

SPECIAL READINESS OF TENNIS PLAYERS OF 12-14 YEARS AT GAME ON COURTS WITH THE DIFFERENT COVERING

Filimonova E.V., Kudrja O.N.

*FGBOU VPO «The Siberian state university of physical culture and sport», Omsk,
e-mail: olga27ku@mail.ru*

The program of testing of special readiness of the young tennis players, including an assessment of physical and technical readiness is developed. Indicators of special readiness of young tennis players in a year cycle are analysed when carrying out training occupations on courts with a different covering. Decrease in indicators of technical readiness of tennis players at game on courts with a soil covering is revealed. Data of the correlation analysis revealed interrelation between indicators of physical and technical readiness of young tennis players. Strengthening of quantity and narrowness of interrelation between indicators of physical and technical readiness of tennis players on courts with a soil (soft) covering that testifies to need of correction of training process taking into account type of a covering of court for the purpose of increase of efficiency of competitive activity of young tennis players is noted. The special attention should be paid to development of high-speed and power qualities as they are defining when performing competitive loadings in tennis.

Keywords: the young tennis players, special readiness, courts with a different covering.

Большой теннис является одним из популярных видов спорта во всем мире. В последние годы к занятию теннисом привлекается большое количество детей и взрослых. В детские теннисные группы принимаются дети с 5-6 лет. В возрасте 12-14 лет спортсмены начинают активную соревновательную деятельность, участвуя во многих турнирах российского теннисного тура, которые проходят на площадках с различным типом покрытий. Условно типы покрытий делятся на быстрые и медленные. Характер покрытия оказывает большое влияние на скорость и высоту отскока мяча, вследствие чего техника и стратегия игры на кортах с разными покрытиями кардинально отличается [2, 6], что требует, в свою очередь, специальной физической и технической подготовленности [3, 7].

Для теннисистов специальная физическая подготовка является одной из важнейших составляющих тренировочного процесса, потому как именно она позволяет спортсмену перемещаться по корту опера-

тивно и сохранять возможность активно выполнять соревновательные действия до конца матча. По мнению В.П. Жур [5], комплекс необходимых для теннисистов физических качеств включает: гибкость, силу, быстроту, прыгучесть, выносливость, координационные способности. Все эти качества тесно взаимосвязаны и проявляются во время игры в специфических формах.

Особое внимание следует уделять развитию специальной подготовленности, которая включает в себя следующие компоненты – общая и специальная физическая подготовленность, техническая и тактическая подготовленность, позволяющие спортсменам достичь высокого уровня спортивного мастерства.

Теннисистам нередко приходится менять теннисное покрытие несколько раз за период годового цикла, что не может не сказаться на результатах соревновательной деятельности. Для планирования и коррекции тренировочного процесса необходимо обладать информацией об уровне специальной подго-

товленности юных теннисистов при игре на кортах с разным типом покрытий.

Цель исследования – изучить уровень специальной подготовленности теннисистов 12-14 лет в годичном цикле тренировок при игре на кортах с разным типом покрытий.

Задачи исследования

1. Разработать тестирующую программу для оценки специальной подготовленности теннисистов 12-14 лет.

2. Изучить динамику специальной подготовленности теннисистов 12-14 лет в годичном цикле при игре на кортах с разным покрытием.

3. Выявить взаимосвязь технической и физической подготовленности юных теннисистов при проведении тренировочных занятий на кортах с разным покрытием.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе СДЮШОР-35 г. Омска по теннису и кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта СибГУФК в течение 2009-2010 гг. В исследовании приняли участие спортсмены мужского пола 12-14 лет ($n=24$). Стаж занятий – 5-6 лет.

Оценка уровня специальной подготовленности юных теннисистов проводилась четыре раза: 1 обследование – сентябрь 2009 г., 2 обследование – конец апреля 2010 г. (на корте с быстрым покрытием), 3 обследование – май 2010 г., 4 обследование – сентябрь 2010 г. (на корте с медленным покрытием). В ходе исследования была смоделирована ситуация соревновательного периода, когда тренировочные занятия проходят на корте с одним типом покрытия, а соревнования – на другом (между 2-м и 3-м обследованием – 1 неделя).

Для оценки физической подготовленности юных теннисистов использовали ряд тестов, рекомендованных программой спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ и школ олимпийского резерва [8]:

- бег 30 м (БЕГ30) – для оценки скоростных способностей, в частности быстроты набора скорости;
- модифицированный тест Купера (ТКуп) – для оценки общей выносливости, точнее, ее емкости;
- «челнок» (ЧБ) – бег 6х8м, максимально быстро пробежать 6 раз восьмиметровый отрезок в направлении вправо-влево попеременно вдоль задней линии.
- «веер» (ВР) – теннисист трижды пробегает пять отрезков по 4 м, расположенных веером, для определения лактатной анаэробной выносливости, от которой во многом зависит длительный интенсивный розыгрыш очка;
- прыжок вверх с места (ПВ), прыжок в длину с места (ПД), бросок теннисного мяча движением подачи (БП) – для контроля за скоростно-силовыми способностями.

Представленные тесты в большей степени служат для оценки скоростно-силовых качеств, поскольку именно скоростно-силовые качества являются ведущими для теннисистов. Техническая подготовленность оценивалась нами по следующим тестам [1, 4, 7]:

- «смеш» в пределах площадки для одиночной игры (считаются попадания из 10) (СМ);

- подача в каждый квадрат (считаются попадания из 10) (ПК).

Для оценки точности движений в игровой ситуации использовали тесты, разработанные нами (тесты были проверены на информативность, валидность):

- тест «в тройке» для оценки ударов с отскока (ТТО): трое теннисистов располагаются на линии подачи с обеих сторон корта в виде треугольника, играя одним мячом на удержание максимальное количество раз в темпе 20-23 удара в минуту;
- удары с лета по мишеням, расположенным на линиях подачи (максимально 20) (УЛМ);
- укороченный удар в 4-ый метр площадки (УУ) (считаются попадания из 10).

Результаты и их обсуждение

На территории Урала, Сибири, Дальнего Востока теннисисты большую часть времени (зимний период) вынуждены тренироваться в зале на кортах с твердым покрытием. При переходе на корты с грунтовым покрытием в летний период времени происходит, как отмечают эксперты, снижение результативности игровой деятельности.

Можно предположить, что адаптационные изменения, происходящие в организме при тренировке на твердом покрытии, оказываются недостаточными для успешной соревновательной деятельности на кортах с мягким покрытием. Выявить причины снижения эффективности соревновательной деятельности можно лишь на основе изучения показателей специальной подготовленности при игре на кортах с разным покрытием.

Анализ результатов исследований показал, что при проведении тренировочных занятий на твердом покрытии в зале в зимний период (7 месяцев) изменились лишь некоторые показатели, отражающие развитие скоростно-силовых качеств (бег 30 м, прыжок в высоту, бросок теннисного мяча) (табл.1). На наш взгляд, это в некоторой степени связано как с тренировочным процессом, так и с особенностями возрастного развития. Именно возраст 12-14 лет является сенситивным для развития скоростно-силовых качеств.

В летний период (продолжительность 5 месяцев) при проведении тренировочных занятий на кортах с мягким покрытием (грунт), большинство показателей, отражающие физическую подготовленность юных теннисистов (бег 30 м, прыжок в высоту, тест Купера, «Веер», «Челнок», бросок теннисного мяча) достоверно улучшаются (табл.1). Это связано, прежде всего, с особенностями игры на кортах с мягким покрытием: спортсмен вынужден преодолевать большие расстояния при встрече мяча и в течение 5 месяцев наблюдаются адаптационные изменения в организме, свидетельствующие о совершенствовании скоростно-силовых качеств, необходимых для успешной игры на данном типе покрытия.

Таблица 1

Показатели физической подготовленности теннисистов 12-14 лет в годичном цикле тренировки на кортах с разным покрытием ($X \pm \sigma$)

Тесты	Твердое покрытие		Грунтовое покрытие	
	1 обследование	2 обследование	3 обследование	4 обследование
Прыжок в длину (см)	1,91±0,25	1,9±0,26	1,91±0,17	1,97±0,14
Бег 30 м (с)	5,23±0,36	5,01±0,26 *	5,14±0,31	5,01±0,37*
Прыжок в высоту (см)	28,27±9,35	31,01±8,66*	31,33±8,86	35,45±8,78*
Тест Купера (м)	1219,45±65,38	1237,32±62,73	1259,36±61,03	1289,27±62,64*
Челнок 6х8м (с)	15,32±0,81	15,03±0,77	14,81±0,78	14,01±0,76*
«Веер» (с)	30,05±2,06	30,06±2,07	32,32±3,16	30,05±3,32*
Бросок мяча (м)	17,82±8,10	20,63±7,43*	22,36±5,9	25,91±5,47*

Примечание: * – статистически значимые различия при $p < 0,05$ между показателями физической подготовленности на одном типе покрытия

Анализ данных, отражающих техническую подготовленность юных теннисистов, выявил, что при проведении тренировочных занятий на кортах с грунтовым покрытием (5 месяцев) эти показатели значительно увеличиваются (табл. 2). При

проведении тренировочных занятий на кортах с твердым покрытием (7 месяцев) результаты тестов имели тенденцию к снижению. Отмечен лишь прирост (9,7%) по показателю «укороченный удар в 4-ый метр площадки».

Таблица 2

Показатели технической подготовленности теннисистов 12-14 лет в годичном цикле тренировки на кортах с разным покрытием ($X \pm \sigma$)

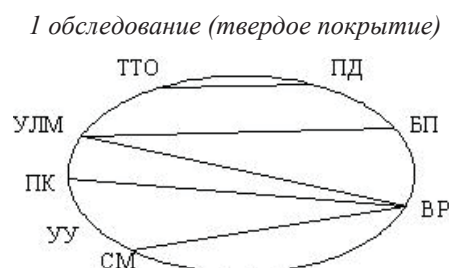
Показатели	Твердое покрытие		Грунтовое покрытие	
	1 обл-ние	2 обл-ние	3 обл-ние	4 обл-ние
В тройке (кол-во попаданий)	15,8±3,1	15,1±2,8	11,9±1,5	14,5±1,9*
С лета (кол-во попаданий)	13±1,7	14±2,7	11,5±2,3	14,3±2,9*
Подача (кол-во попаданий)	4,5±1,3	4,5±1,3	4,8±1,9	6,2±1,8*
Укороченный удар (кол-во попаданий)	4,1±1,2	5,2±1,4*	3,6±1,2	5,8±1,8*
Смеш (кол-во попаданий)	6±1,1	6±1,1	4,2±1,5	5,5±1,3*

Примечание: * – статистически значимые различия при $p < 0,05$ между показателями технической подготовленности на одном типе покрытия

Можно предположить, что рост физической подготовленности позволяет спортсменам более точно выполнять технические приемы. Для выявления взаимосвязи между показателями физической и технической подготовленности провели корреляционный анализ с учетом типа покрытия корта на разных этапах годичного цикла (рис. 1).

По результатам корреляционного анализа было выявлено, что количество и теснота связей между показателями физической и технической подготовленности у теннисистов 12-14 лет в ходе годичного цикла изменяется и во многом зависит от типа покрытия корта, на котором проходят тренировочные занятия. В частности, на твердом покрытии точность выполнения технических приемов имеет достоверную связь с

показателями «бег 30 м», «веер». «тест Купера» (рис. 1). Количество и теснота изменяется несущественно при проведении тренировочных занятий на твердом покрытии в течение всего периода (сентябрь-апрель) тренировок. Следует отметить, что и показатели физической подготовленности в этот период меняются незначительно.



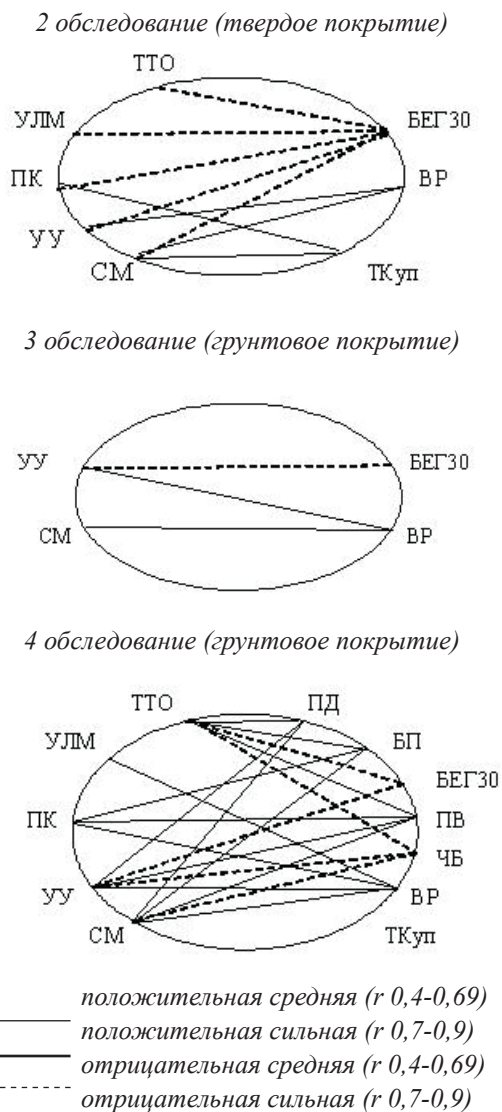


Рис. 1. Корреляционная взаимосвязь между показателями физической и технической подготовки юных теннисистов в годичном цикле тренировки

Примечание: БЕГ30 – бег 30 м, ТКуп – модифицированный тест Купера, ЧБ – челночный бег, ВР – «веер», ПВ – прыжок вверх, ПД – прыжок в длину, БП – бросок теннисного мяча движением подачи, СМ – «смеш», ПК – подача в каждый квадрат, ТТО – тест в «тройке», УЛМ – удар с лета по мишеням, УУ – укороченный удар

При переходе в мае на корты с мягким покрытием (3 обследование) сохраняется небольшое количество связей между показателями технической и физической подготовки. В конце летнего периода (сентябрь) значительный прирост отмечен по показателям физической (табл. 1) и технической (табл. 2) подготовки. При этом увеличивается количество и теснота корреляционных связей между ними (рис. 1г).

Анализ корреляционных связей свидетельствует о том, что успешное выполнение юными теннисистами технических приемов возможно лишь при определенном уровне развития ведущих физических качеств. Наиболее ярко эта зависимость проявляется, когда тестирование на разных покрытиях имело небольшой промежуток времени (между 2 и 3 тестированием прошла 1 неделя), т.е. была смоделирована ситуация, когда тренировочные занятия проходят на корте с твердым покрытием, а соревнования на корте с мягким покрытием.

Как видно из представленных данных, показатели физической подготовленности при смене типа покрытия (твердого на мягкое) достоверно не изменились (рис. 2А). Однако показатели технической подготовленности значительно снизились при переходе на грунтовое покрытие. В частности, снизилась точность попадания в заданный квадрат площадки, количество попаданий в тесте «укороченный удар», «смеш», для выполнения которых необходима четкая работа ног и быстрый подход к мячу.

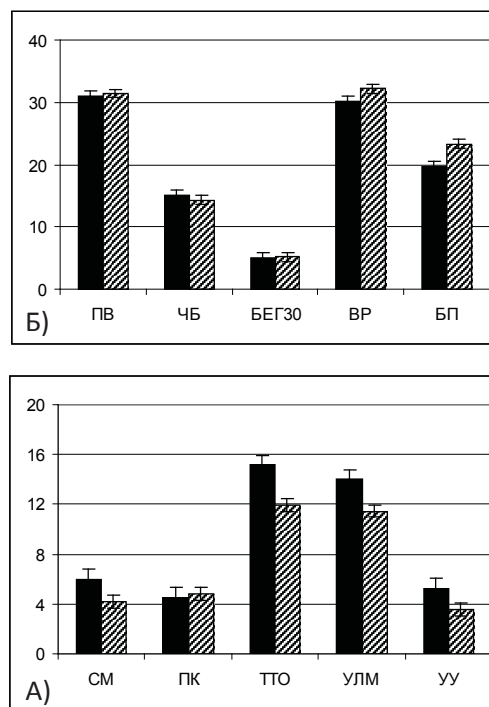


Рис. 2. Показатели физической (А) и технической подготовки юных теннисистов

Примечание: ■ – твердое покрытие;
 ▨ – мягкое покрытие

БЕГ30 – бег 30 м, ЧБ – челночный бег, ВР – «веер», ПВ – прыжок вверх, БП – бросок теннисного мяча движением подачи, СМ – «смеш», ПК – подача в каждый квадрат, ТТО – тест в «тройке», УЛМ – удар с лета по мишеням, УУ – укороченный удар

Таким образом, недостаточный уровень развития скоростно-силовых качеств не позволяет юным теннисистам точно выполнять технические приемы при переходе с «быстрого» покрытия на «медленное», вследствие чего снижается результативность игры. На наш взгляд, необходимо разработать комплекс учебно-тренировочных упражнений, направленных на развитие скоростно-силовой выносливости, учитывающих специфику игры на кортах с разным типом покрытий.

Список литературы

1. Белиц-Гейман С.П. Теннис / С.П. Белиц-Гейман, К.Л. Заржецкий. – М.: ФиС, 1954. – 324 с.
2. Боллетьер Н. Теннисная академия / Н. Боллетьер. – Москва: Изд-во «Эксмо», 2003. – 448 с.
3. Васина Е.В. Соревновательная деятельность теннисистов / Е.В. Васина // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 5. – С. 45.
4. Голенко В.А. Модульное совершенствование мастерства квалифицированных спортсменов в индивидуальных видах спортивных игр: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2003. – 63с.
5. Жур В.П., Ахмеров В.Э., Жур Н.В. К проблеме создания модели «идеального теннисиста» // Волейбол и теннис в современном спортивном движении: материалы междунар. науч.-практ. конф. / Акад. физ. восп. и спорта Республики Беларусь. – Минск, 2000. – с.63-67.
6. Портнова О.Ю. Особенности соревновательной деятельности теннисисток высокой квалификации: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Портнова О.Ю.; Рос. гос. акад. физ. культуры. – М., 2002. – 20 с.
7. Скородумова А.П. Competition loads of young tennis players under 14 years old Publication of scientific issues / А.П. Скородумова, Е.В.Васина // The International scientific and practical conference of students and young scientists

«HIGHER SCHOOL» as the center of integration of science, sports, education and culture; RSUPC. – М., 2008 – P. 46-50.

8. Теннис. Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва [Текст] / под общ. ред. проф. В.А. Голенко, проф. А.П. Скородумовой. – М.: Советский спорт, 2009. – 137 с.

References

1. Belits-Geyman S. P. (1954), Tennis, Moscow, Russian Federation, pp.324.
2. Bolletieri N. (2003), Tennis academy, publishing house "Eksmo", Moscow, Russian Federation.
3. Vasina E.V. (2008), "Competitive activity of tennis players", Theory and practice of physical culture, No.5, pp. 45.
4. Golenko V.A. (2003), Modular improvement of skill of the qualified athletes in individual types of sports, dissertation, Moscow, Russian Federation.
5. Zhur V.P., Ahmerov, V.E., Zhur N.V. (2000), "To a problem of creation of model "ideal tennis player", Materials of international scientific and practical conference (Minsk, 2005), pp. 63-67.
6. Portnova O.U. (2002), Features of competitive activity of tennis-players of high qualification, Moscow, Russian Federation.
7. Skorodumova A.P. (2008), Competition loads of young tennis players under 14 years old Publication of scientific issues, RSUPC, pp. 46-50.
8. Tennis. Approximate program of sports preparation for children's and youth sports schools, specialized schools of the Olympic reserve for children and young people (2009), pp.137.

Рецензенты:

Лалаков Г.С., д.п.н, профессор кафедры теории и методики футбола и хоккея СибГУФК, г. Омск;

Шульпина В.П., д.п.н., профессор кафедры теории и методики гимнастики СибГУФК, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 378.147

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГНОЗОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДИСТАНТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ЛИНГВИСТИКЕ

Червякова Л.Д., Ведехина В.В.*Российский университет дружбы народов, Москва, e-mail: ldch39@mail.ru, linguistika@list.ru*

Значительная часть инноваций нередко не доходит до практической реализации. Одна из причин этого – отсутствие должной информации по оценке и контролю над их использованием. В статье проводится анализ возможностей инновационного дистантного образования в методике обучения, а также поиск путей использования внутренних и внешних возможностей программы дистантного обучения. Процесс выявления этих возможностей представлен в виде диаграмм, описывающих последовательные этапы использования различных видов учебной деятельности, которые вместе взятые составляют логическую последовательность мероприятий, обеспечивающих динамику активного развития учебного процесса. Результатом проведенного авторами анализа является предложение об интеграции программы Coursera в учебный план российского университета, которая в своей концептуальной основе ориентируется на творческий потенциал обучаемых и изыскание путей его развития.

Ключевые слова: инновационные обучающие стратегии, дистантное обучение, компьютерные технологии, онлайн обучение, методика обучения.

RESEARCH OF POSSIBILITIES OF DISTANCE LEARNING INTEGRATION INTO LINGUISTICS STUDIES.

Chervyakova L.D., Vedekhina V.V.*Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: ldch39@mail.ru, linguistika@list.ru.*

Due to the large and continuous requirements to expand the range of instructional techniques in the system of education, innovations presenting sufficient new options for teaching foreign languages and methods for teaching them to different classes of learners have become the centre of many scholars' experimental studies. Additionally, innovative teaching techniques have already augmented the standard classroom. Methods: We examine the evidence for possible effective integration of the known e-learning program into the curriculum of PFUR. Results: Studies show a profound increase in: student performance, activity, creativity, the ability to learn quickly and accurately. The increased activity and self-confidence are linked with the challenging and rewarding character of distance learning further arguing for a direct role of chat rooms, forums, online discussions, wiki pages proved by the received indices (percentage). Discussion: Given the important contribution to the discussion. It might be interesting that percentage of the increased personal activity with the distance learning program has sometimes reached twice as high as it is with the traditional learning. The benefits of this study are the profound help to define conditions for effective and resultative self-study.

Keywords: Innovative teaching strategies, e-learning, methods for teaching, on-line education, instruction techniques, distance learning program, curriculum integration.

Неоспоримо, что образование – это сфера социальной практики, которой требуется современная теория для эффективного оперирования социальным опытом, накопленным в результате целеустремленной многолетней работы большого числа деятелей образования.

На современном этапе развития всех областей знаний и общественной деятельности их пронизывает феномен «инновационности», так как с инновациями связаны изменения в самом стиле жизни. Именно в рамках инновационного обучения создаются условия развития личности, осуществляется ее право на индивидуальный творческий вклад, на личностную инициативу и право на свободу саморазвития.

Выполнение стоящих перед высшей школой задач требует от нее выпускать специалистов готовых к адекватному восприятию новых подходов и теорий, к проявлению интровертности и динамической личностной устойчивости, а также с широтой мышления для выведения закономерностей, осу-

ществляемых в междисциплинарном подходе к усвоению знаний. Умение объединять комплексы дисциплин требуют таланта, выхода за рамки узкоспециализированного профессионализма, расширения функции обобщения различных подходов для формирования научного пространства [5. С. 115].

Возникший в настоящее время интерес общества к техническим и технологическим достижениям в области переработки информации позволяет кардинально изменить процессы представления знаний субъектам обучения и децентрализовать их. Причем происходит это отдельно от процессов накопления, структуризации и хранения информации. Осуществление измененных процессов преподнесения учебной информации вызвало необходимость искать такие формы обучения, которые позволили бы субъектам обучения самостоятельно добывать знания, развивая инициативу и творчество: кейсовую технологию, телекоммуникационную технологию и интернет-технологии: web-ресурсы, flash – технологии,

блоги, сайты, wiki – ресурсы, системы контроля (scorm /aicc пакеты), программы для дистантного обучения и т.д. [2. С. 296].

Целью данного исследования было определить возможности использования международной системы дистантного образования в рамках дисциплины «Теоретические основы обучения иностранным языкам» на филологическом факультете РУДН, направление «Лингвистика».

Объектом исследования при этом была методика преподавания, а предметом исследования – курс дистантного обучения «Shaping the Way We Teach English, 1: The Landscape of English Language Teaching», разработанный в Орегонском университете США с использованием образовательной платформы Coursera [6] и дисциплина «Теоретические основы обучения иностранным языкам» на очном отделении лингвистики филологического факультета РУДН.

Гипотезой исследования послужило предположение о том, что интеграция дистантного обучения в учебный план дисциплины «Теоретические основы обучения иностранным языкам» на очном и очно-заочном отделениях лингвистики филологического факультета РУДН возможна при условии, если: существует сходство в содержании дисциплин и если виды учебной работы комплементарны.

На филологическом факультете РУДН, направление «Лингвистика», активно используются уже существующие программы для дистантного и разрабатывается своя собственная программа moodle по трем курсам: «Основы теоретической грамматики английского языка», «Основы теории перевода английского языка» и «Язык делового общения», которая позволяет студентам учиться в любое время, в любом месте, в удобном темпе и тратить больше времени на глубокое изучение интересующих их тем [1. С. 101].

Используя эту программу, преподаватели имеют возможность поддерживать курс в актуальном состоянии; менять порядок и

способ подачи материала в зависимости от работы группы; тратить больше времени на творческую работу и профессиональный рост; поддерживать обратную связь с учениками, в том числе и после окончания учебы.

В итоге, преподаватель использует свое время более эффективно. Он собирает статистику по студентам: кто что скачал, какие домашние задания сделал, какие оценки по тестам получил. Таким образом, понимая, насколько студенты разобрались в теме, преподаватель может предложить материал для дальнейшего изучения.

Программа moodle предлагает решения для всех возможных задач управления учебным процессом. Если же готового решения пока нет или оно несовершенно, функционал системы можно легко расширить.

Обучение онлайн с помощью образовательных платформ Moodle и Coursera – это личный опыт студентов второго курса лингвистики филологического факультета РУДН. Для студентов, изучающих английский язык, и будущих преподавателей английского языка особенно ценен курс дистантного обучения «Shaping the Way We Teach English, 1: The Landscape of English Language Teaching», разработанный в Орегонском университете в США. Студенты сначала прошли обычную процедуру бесплатной регистрации, выбрали этот курс и начали обучение 7 апреля 2014 года. По окончании курса через пять недель, после успешной сдачи промежуточных заданий и итогового экзамена, участникам проекта выслали международный сертификат “Statement of Accomplishment” об окончании обучения, подтверждающий успешное завершение курса с подписями трёх организаторов курса: Deborah Healey, Ph.D., Jeffrey M. Magoto и Elizabeth Hanson-Smith, Ph.D..

Изучив предложенную программу, студенты обнаружили некоторые сходства в содержании дисциплин, что и определило возможность интеграции дистантной программы в процесс обучения в РУДН.

I. Сходства в содержании дисциплин:

РУДН, Филологический факультет, Лингвистика, очное отделение, дисциплина «Теоретические основы обучения иностранным языкам»	Coursera, University of Oregon, «Shaping the Way We Teach English, 1: The Landscape of English Language Teaching»
Основные различия между процессами овладения иностранным языком в естественной и искусственной языковой среде.	Необходимость использования на уроках реалий (объектов реального мира) и аутентичных материалов (материалов, созданных изначально не для занятий в классе: газеты, журналы, видеокассеты на изучаемом языке).
Общедидактический принцип обучения иностранным языкам: принцип личностно-ориентированной направленности обучения	Принцип личностно ориентированной направленности обучения на четвёртой неделе курса заложен в оценке преподавателем работы каждого учащегося в отдельности и способах исправления ошибок.

Общедидактический принцип обучения иностранным языкам: принцип активности	Принцип активности демонстрируется в видеозаписи урока, на котором ученикам предложено использовать креативное мышление в ролевых играх о значении телевидения в жизни подростков.
Общедидактический принцип обучения иностранным языкам: принцип наглядности	Принцип наглядности заложен в Learning centers (обучающих центрах – специально организованных уголках классной комнаты, которые учителя создают совместно с учениками. Это может быть и научный центр, где дети собственными руками создают макеты времен года, и музыкальный центр с различными музыкальными инструментами, на которых наклеены их названия на английском языке, и центр креатива (здесь лежат фломастеры, карандаши, ручки, ткань, пластилин), и библиотека с книгами, непременно, на английском языке.
Общедидактический принцип обучения иностранным языкам: принцип доступности и посильности	В выборе реалий и аутентичных материалов подчеркивается необходимость соответствия их возрастной группе и уровню владения языком у учащихся.
Общедидактический принцип обучения иностранным языкам: принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей учащихся	Задания каждой недели обучения варьируются в зависимости от того, выбирает участник курса преподавание детям (Children/Young Learners) или подросткам и взрослым (Teens or Adult Learners).
Принцип коммуникативной направленности обучения	Вся вторая неделя курса посвящена теме «Работа в парах и группах».
Средства обучения иностранным языкам	На пятой неделе курса слушателям объясняют роль песен и стихотворений в усвоении материала, а также способ преподавать эти средства обучения учащимся в наиболее подходящей форме.
Ситуативность как основная черта современного урока иностранного языка	Третья неделя, темой которой являлось «Критическое и креативное мышление», демонстрирует ситуативность в организации ролевых коммуникативных игр, с помощью которых искусственно создаются ситуации живого общения на изучаемом языке.
Обучение аудированию, говорению, чтению, письму	На второй неделе – «Работа в парах и группах» – вводилось понятие Integrated Skills – аудирование, говорение, чтение и письмо сплетены между собой и обязательны для овладения.

II. Объем и виды учебной работы

Программам РУДН и зарубежной программе присуща комплементарность видов учебной работы, которую можно четко определить, рассмотрев диаграммы, представленные ниже на рис. 1 и 2.

В программе Coursera, University of Oregon, «Shaping the Way We Teach English, 1: The Landscape of English Language Teaching» отводится 6 академических часов в неделю, которые распределяются в зависимости от

видов деятельности (всего – 30 академических часов). Из 30 академических часов:

Видеолекции занимают 20 минут в неделю, всего – 2,22 академических часа.

Тесты-квизы требуют 40 минут в неделю, всего – 4,44 академических часа.

Чтение статей предполагает 60 минут в неделю, всего – 6,67 академических часов.

Обсуждение статей на форуме занимает 60 минут в неделю, всего – 6,67 академических часов.

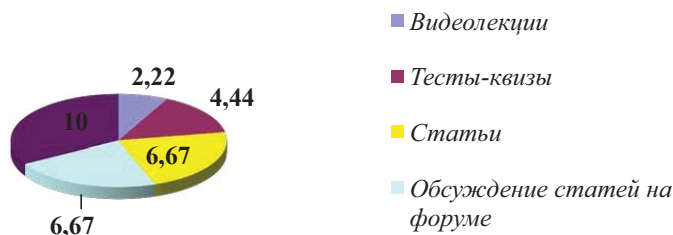


Рис. 1. Соотношение количества академических часов и видов деятельности в американской программе

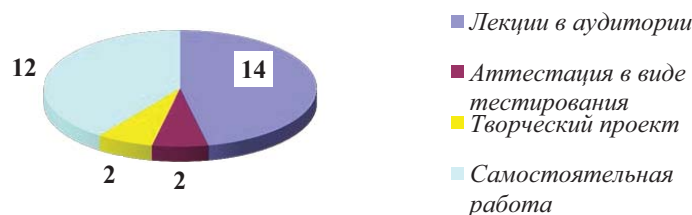


Рис. 2. Соотношение количества академических часов и видов учебной деятельности в РУДН

На творческий проект «Учебный план» отводится 90 минут в неделю, всего – 10 академических часов.

В РУДН на филологическом факультете, направление «Лингвистика», на дисциплину «Теоретические основы обучения иностранным языкам» отводится 18 академических часов и 12 академических часов на самостоятельную работу, всего – 30 академических часов.

Из них:

Лекции (+ обсуждение) занимают 14 академических часов.

На творческий проект «Реферат» отводится 2 академических часа.

Аттестации в виде тестирования длится 2 академических часа.

Самостоятельная работа (изучение обязательной литературы) предполагает 12 часов учебной работы.

Из рис. 1 и 2 видно, что дистантное обучение охватывает больше видов учебной работы, что способствует лучшему усвоению материала. Создатели программы «Shaping the Way We Teach English, 1: The Landscape of English Language Teaching» отводят большую часть времени на творческий проект по составлению и оценке учебного плана и на обсуждение прочитанных статей на английском языке на форуме с другими слушателями курса со всего мира. На очном отделении филологического факультета, направление «Лингвистика», РУДН лекции и самостоятельное обучение занимают основной объём работы: 14 академических часов аудиторных лекций и 12 часов самостоятельной работы, т.е. для изучения обязательной литературы, против 2,22 академических часов видеолекций и 6,67 академических часов для чтения статей, предлагаемых Coursera.

III. *Возможность интеграции образовательной платформы Coursera в обучение на очном отделении филологического факультета РУДН, направление «Лингвистика» – слияние реального и виртуального.*

Сходства в содержании дисциплин позволяют выстроить схемы интеграции дистантного обучения в образовательный процесс РУДН, как показано на рис. 3, 4, 5, 6 и 7.

A. Real Лекция преподавателя РУДН + virtual фрагменты видеолекций Coursera

При чтении лекций преподаватель имеет возможность совмещать лекции с демонстрацией фрагментов видеолекций Coursera с помощью проектора. 20% урока, которые занимает показ видео, позволяют визуализировать теоретическую информацию и подкрепить её практическими примерами. Во время лекции у преподавателя есть возможность остановить демонстрацию видео, добавить свой комментарий, провести дискуссию, что в несколько раз повышает продуктивность образовательного процесса, формируя при этом коммуникативные компетенции и реализуя дидактический принцип наглядности. Эффективность данных видов учебной деятельности возможна только при тщательной их подготовке, включая вопросы для предполагаемой беседы и возможные ответы на них.

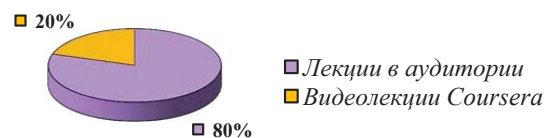


Рис. 3. Процентное соотношение совмещения аудиторных лекций и видеоуроков Coursera

B. Real Семинар как вид урока в РУДН + virtual обсуждение на форуме

Участники программы Coursera – не только студенты, но и дипломированные специалисты с большим стажем работы, поэтому участие в форумах – это возможность обмениваться идеями и опытом преподавания с любителями и профессионалами со всех уголков земного шара. Студенты, работающие по этой программе, получают дополнительные баллы за активное участие в форумах, которые занимают 50%, как показано на рис. 4.

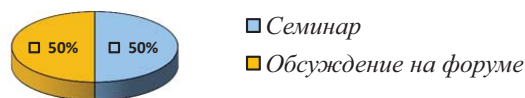


Рис. 4. Процентное соотношение совмещения семинарских занятий и обсуждений на форуме

С. Real Реферат + virtual творческий проект по созданию учебного плана

Традиционно в университетах формой творческого подхода к оформлению научных работ является реферат (диаграмма слева на рис. 5). Несомненно, этот вид учебной деятельности полезен и необходим для расширения и углубления теоретических

знаний. Однако если помимо рефератов студентам предложить составить творческий проект, а именно учебный план (диаграмма справа на рис. 5), который они должны разработать самостоятельно, а затем дать на проверку другим студентам, то будущим преподавателям не составит труда повторить этот опыт в реальности.

*Творческие работы до интеграции ДО
(100%= 2 ак. часа)*



*Творческие работы после интеграции ДО
(100%= 12 ак. часов)*



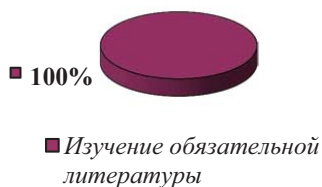
Рис. 5. Распределение нагрузки при выполнении творческих работ до и после интеграции программы Coursera в дисциплину «Теоретические основы обучения иностранным языкам» в РУДН

Из рис. 5 видно, что разработка учебного плана составляет около 83% времени, которое студенты тратят на творческие работы. В него входят составление подробного описания урока поминутно, описание количества учеников в классе, продолжительности урока, предыдущего языкового опыта учеников, целей и задач урока, материалов и ресурсов, а также оценки учеников преподавателем в течение урока. Особенно интересно то, что проверка проектов анонимна, что повышает объективность оценки. Участники программы оценивают проекты друг друга с учётом подробных инструкций, представленных на сайте.

D. Real Домашняя работа, изучение учебной литературы + virtual статьи, предложенные программой Coursera

Время, отведенное на изучение учебной литературы для подготовки к семинарам, значительно превышает время, отведенное для чтения дополнительных статей: 64% самостоятельного обучения студенты тратят на изучение книг из списка обязательной литературы, тогда как чтению статей, которые предлагают создатели программы «Shaping the Way We Teach English, 1: The Landscape of English Language Teaching», они уделяют 36% самостоятельного обучения, как показано на рис. 6.

*Изучение учебной литературы до интеграции ДО
(100%= 12 ак. часов)*



*Изучение учебной литературы после интеграции ДО
(100%= 18,67 ак. часов)*



Рис. 6. Изменение распределения нагрузки при изучении учебной литературы до и после интеграции программы Coursera в дисциплину «Теоретические основы обучения иностранным языкам»

Программа позволяет повысить качество усвоения прочитанного материала за счет предварительно составленных вопросов к тексту, которые можно обсуждать на семинаре с другими студентами. 64% самостоятельной работы с обязательной литературой подтверждают предназначение программы, цель которой – позволить студентам учиться в любое время, в любом месте, в удобном темпе и тратить больше времени

на самостоятельное глубокое изучение интересующих их тем.

Е. Real Аттестация + virtual тесты-квизы

Объём информации, полученной в течение курса «Теоретические основы обучения иностранным языкам», в который интегрировано обучение по онлайн программе на платформе Coursera, требует и увеличения количества заданий на промежуточной и итоговой аттестациях, как показано на рис. 7.

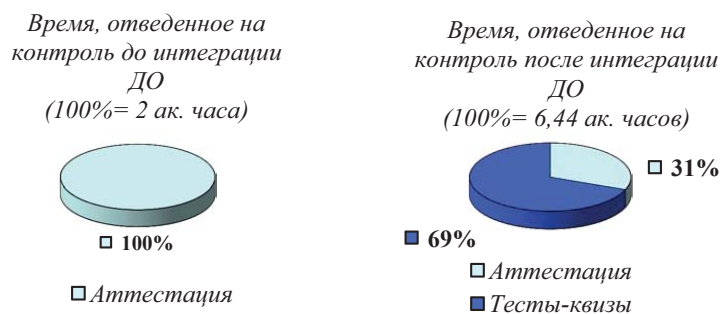


Рис. 7. Соотношение учебной нагрузки при проведении контроля до и после интеграции программы Coursera в дисциплину «Теоретические основы обучения иностранным языкам»

Для каждой изучаемой темы существует список вопросов с выборочным вариантом ответа. Участники проекта выполняют тест, а компьютерная программа сразу же проверяет и выставляет оценку. Таким образом, студенты имеют возможность закрепить пройденный материал, а преподаватели – облегчить процесс совмещения реального и виртуального обучения. Тесты-квизы, проводимые каждую неделю, занимают 69% аттестационного времени.

Подводя итог анализу представленных выше диаграмм распределения нагрузки студентов до и после интеграции программы Coursera в дисциплину «Теоретические основы обучения иностранным языкам» на очном отделении филологического факультета, направление «Лингвистика», РУДН, можно отчетливо увидеть, что на рис. 3 и 4 представлена только одна диаграмма, а именно – после внедрения ДО. Это означает, что всего два академических часа аудиторных занятий отводятся и на лекции и на показ фрагментов видеолекций Coursera, а на семинарах предлагается выделить дополнительное время ещё и на обсуждение тем на онлайн форумах.

В отличие от рис. 3 и 4, на рис. 5, 6 и 7 представлены две диаграммы – до и после интеграции ДО. Это значит, что ко времени, которое требуется на написание реферата, добавляется ещё несколько часов самостоятельной работы над творческим проектом, во

время подготовки которого кроме учебной обязательной литературы студенты знакомятся с информативными статьями, предлагаемыми разработчиками программой Coursera. Кроме того, помимо аттестаций каждую неделю проводятся тесты-квизы, представляющие форму проверки полученных знаний, на которую требуется значительно больше времени, чем на саму аттестацию.

Итак, при внедрении дистантного обучения в дисциплину «Теоретические основы обучения иностранным языкам» на филологическом факультете РУДН, направление «Лингвистика», оно [3. С. 273]:

- Охватывает большее количество видов учебной работы и позволяет менять их соотношение в сторону увеличения творческих работ.
- Позволяет визуализировать теоретическую информацию на 20%.
- Расширяет возможность коммуникации на 40-50%.
- Развивает творческие способности и навыки самостоятельной работы (творческий проект 83%, реферат 17%).
- Даёт возможность глубже прорабатывать изучаемые источники за счёт добавления статей, предлагаемых программой Coursera (36%), и детальной разработки заданий к этим источникам.
- Совершенствует контроль за счёт включения тестов-квизов (69%) в аттестацию (31%).

Проведенное исследование демонстрирует перспективы развития процесса преподавания на факультете филологии РУДН в сторону повышения качества обучения, формирования самостоятельности получения знаний у будущих специалистов, высвобождения времени преподавателя для личных контактов со студентами, а также возможность интеграции любой онлайн дистантной программы, в частности Coursera, в курс лингвистики [4. С. 296]. Данная концепция слияния программы дистантного обучения американского университета Coursera и очного курса российского университета РУДН на сегодняшний день ещё не предлагалась. Применение изложенных вариантов возможной интеграции занимает особое место в развитии новых технологий в сфере образования.

Список литературы

1. Ведехина В.В., Завадская О.А. Некоторые вопросы организации дистантного обучения с использованием мультимедийных технологий // I Фирсовские чтения. Современные проблемы межкультурной коммуникации: материалы докладов и сообщений международной научно-практической конференции. Москва, 23-24 апреля 2014 г. – М.: РУДН, 2014. – С.101-104.
2. Хакимова А.А., Михалева Л.В. Использование системы управления обучением. Электронный вариант статьи доступно по ссылке: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sistemy-upravleniya-obucheniem-moodle-dlya-organizatsii-i-provedeniya-kontrolya-pri-obuchenii-angliyskomu-yazyku> (дата обращения 14.07.2014).
3. Червякова Л.Д., Масленникова А.А. Использование мультимедийных технологий в дистантном образовании на очно-заочной форме обучения // I Фирсовские чтения. Современные проблемы межкультурной коммуникации: материалы докладов и сообщений международной научно-практической конференции. Москва, 23-24 апреля 2014 г. – М.: РУДН, 2014. – С.296-300.
4. Червякова Л.Д. Инновационные процессы в системе очно-заочного образования. Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы: материалы VII Международной научно-практической конференции. – М.: РУДН, 2014. – С. 273-277.
5. Червякова Л.Д. Перспективы комплексных исследований социальных проблем личности // Комплексные исследования личности: методология, теория, практика: сб. материалов Международной научной конференции. – М.: РУДН, 2012. – С. 296 – 300.
6. Электронная образовательная платформа Coursera, предлагающая онлайн курсы. Доступно по ссылке: URL: <http://www.coursera.org> (дата обращения 15.07.2014).

References

1. Vedehina V.V., Zavadskaja O.A. Nekotorye voprosy organizatsii distantnogo obuchenija s ispol'zovaniem mul'timedijnyh tehnologij [Some issues of organization of distance learning with the use of multimedia technologies]. I Firsovskie chtenija. Sovremennye problemy mezhkul'turnoj kommunikacii: materialy dokladov i soobshhenij mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Moskva, 23-24 aprelja 2014 g. (I Firsovskie Readings. Present problems of intercultural communication: materials of lectures and reports from the international scientific-practical conference. Moscow, April 23-24, 2014). Moscow: PFUR, 2014. – P. 101-104.
2. Khakimova A.A., Mikhaleva L.V. Ispol'zovanie sistemy upravleniya obucheniem. [Application of the education management system] Available at: URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sistemy-upravleniya-obucheniem-moodle-dlya-organizatsii-i-provedeniya-kontrolya-pri-obuchenii-angliyskomu-yazyku> (accessed at 14.07.2014).
3. Chervyakova L.D., Maslennikova A.A. Ispol'zovanie mul'timedijnyh tehnologij v distantnom obrazovanii na ochno-zaochnoj forme obuchenija [The use of multimedia technologies in distance learning in full-time and correspondence education]. I Firsovskie chtenija. Sovremennye problemy mezhkul'turnoj kommunikacii: materialy dokladov i soobshhenij mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Moskva, 23-24 aprelja 2014 g. (I Firsovskie Readings. Present problems of intercultural communication: materials of lectures and reports from the international scientific-practical conference. Moscow April 23-24, 2014). Moscow: PFUR, 2014. – P. 296-300.
4. Chervyakova L.D. Innovatsionnye protsessy v sisteme ochno-zaochnogo obrazovaniya [Innovative processes in the system of part-time education.] Vysshaya shkola: opyt, problemy, perspektivy: materialy VII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (High school: experience, problems, prospects: materials of the VII International scientific-practical conference) Moscow: PFUR, 2014. – P. 273-277.
5. Chervyakova L.D. Perspektivy kompleksnykh issledovaniy sotsial'nykh problem lichnosti. [Prospects for comprehensive personality social studies] // Kompleksnye issledovaniya lichnosti: metodologiya, teoriya, praktika: Sb. materialov Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. (Complex research of personality: methodology, theory, practice: Sat. materials of international scientific conference) – Moscow: PFUR, 2012. – P. 296 – 300.
6. Elektronnaya obrazovatel'naja platforma Coursera, predlagajushhaja onlajn kursy (Online education platform Coursera), Available at: URL: <http://www.coursera.org> (accessed at 15.07.2014).

Рецензенты:

Денисенко В.М., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой общего языкознания филологического факультета Российского университета дружбы народов, г. Москва;

Коваленко А.Г., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой русской и зарубежной литературы филологического факультета Российского университета дружбы народов, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 37.018.46

ТРЕНИНГ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КАК СРЕДСТВО ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГОВ К РАБОТЕ С ДОШКОЛЬНИКАМИ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ

Шагиева Е.С.

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

Проведен сравнительный анализ уровня профессиональной компетентности педагогов дошкольного образования, работающих с детьми с задержкой психического развития и синдромом дефицита внимания с гиперактивностью, в разных образовательных условиях: детском саду общеразвивающего вида и специализированном детском саду компенсирующего вида. В результате экспериментального исследования выявлена недостаточная профессиональная подготовка педагогов детских садов общеразвивающего вида к специфике работы с такой сложной категорией детей. В связи с этим представлен инновационный опыт разработки и апробации программы тренинга профессиональной компетентности педагогов, работающих с гиперактивными детьми с задержкой психического развития. Контрольный эксперимент позволил оценить эффективность разработанной нами программы и рекомендовать ее в качестве эффективного средства повышения квалификации педагогов системы специального образования.

Ключевые слова: профессиональная компетентность педагога, тренинг профессиональной компетентности, синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ), задержка психического развития (ЗПР).

TRAINING OF PROFESSIONAL COMPETENCE AS A MEANS OF EFFECTIVE TEACHERS TRAINING FOR WORK WITH PRESCHOOL CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION AND ATTENTION DEFICIENCY SYNDROME WITH HYPERACTIVITY

Shagieva E.S.

Mari State University Yoshkar-Ola the Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, e-mail: fpp@marsu.ru

In this study we carried out comparative analysis of professional competence level of teachers who deal with preschool education and work with children who have mental retardation and attention deficiency syndrome with hyperactivity in different educational conditions: kindergarten of general type and specialized kindergarten of compensative kind. In the issue of experimental research insufficient professional training of kindergarten tutors in general kind kindergartens to specific character with work with such a complicated category of children was revealed. In the connection with that in this study there was represented an innovative experience of development and approbation of training program of professional teacher competence who deal with hyperactivity children with mental retardation. A test experiment let us evaluate the effectiveness of developed program and recommend it as an effective means for teacher qualification training who deal in the sphere of special education.

Keywords: professional teacher competence, training of professional competence, attention deficiency syndrome with hyperactivity, mental retardation.

На современном этапе развития системы образования особого внимания заслуживает подготовка профессионалов к работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья. Как отмечает профессор Н.С. Морова, руководитель научной школы «Социально-педагогическая реабилитация детей с ограниченными возможностями здоровья»: «В числе первоочередных задач современного образования рассматривается повышение профессиональной компетентности педагогов, взявших на себя огромную ответственность воспитания столь сложной категории детей» [4, с. 30]. В частности, особую тревогу вызывают дети с сочетанием задержки психического развития с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью, который проявляется в чрезмерной психической и моторной активности, не-

свойственной для нормальных возрастных показателей [2]. Тенденция к постоянному росту числа детей с данным отклонением, вариативность его проявлений и своеобразие возможностей его компенсации требуют от педагога, работающего с данной категорией детей гораздо более высокого уровня профессиональной компетентности, чем от педагога, работающего с нормально развивающимися детьми.

Вопросам профессиональной компетентности, которую часто отождествляют с понятием «компетенция» и рассматривают как готовность к профессиональной деятельности, в последнее десятилетие уделяется все большее внимание в работах как отечественных, так и зарубежных ученых (А.К. Маркова, Г.Э. Белицкая, Н.А. Гришанова, Н. Хомский, Н.В. Кузьмина, Л.И. Бере-

стова, Л.А. Петровская, А.В. Хуторской, В.И. Байденко, W.E. Blank, G.K. Britell, J. Raven, R. White, R.M. Jueger).

Теоретические основы тренинга как средства активного обучения педагогов представлены в работах Н.Н. Богомоловой, Ю.Н. Емельянова, Л.А. Петровской, Н.Ю. Хрящевой, К. Левина, К. Роджерс, М. Форвсрг.

Однако в настоящее время существует проблема недостаточной разработанности методов и средств повышения профессиональной компетентности педагогов, работающих с детьми со сложными видами нарушений, в частности, гиперактивных детей с ЗПР.

Актуальность данной проблемы состоит в том, что необходима квалифицированная подготовка не только педагогов специальных коррекционных ДОУ, но и педагогов, готовых с пониманием относиться к особенностям развития гиперактивного ребенка с ЗПР в условиях ДОУ общеразвивающего вида.

В связи с этим в 2011-2013 гг. нами было предпринято экспериментальное исследование, целью которого стало изучение возможностей использования тренинга профессиональной компетентности педагога как средства эффективной подготовки педагогов к работе с дошкольниками с задержкой психического развития и синдромом дефицита внимания с гиперактивностью.

Экспериментальной базой исследования явилось дошкольное образовательное учреждение общеразвивающего вида МДОУ №4 «Семицветик» г. Йошкар-Олы и дошкольное образовательное учреждение компенсирующего вида МДОУ № 76 «Солнышко» г. Йошкар-Олы.

Экспериментальную выборку исследования составили педагоги, занимающиеся воспитанием и обучением детей с ЗПР и СДВГ, в количестве 24 человек.

Были определены следующие задачи исследования:

1. Оценить уровень сформированности структуры профессиональной компетентности педагогов, работающих с гиперактивными детьми с ЗПР.

2. Предложить возможные способы ее повышения с помощью проведения тренинга профессиональной компетентности педагогов.

3. Разработать программу тренинга и выявить ее эффективность на основе анализа полученных результатов.

Этап констатирующего эксперимента проводился с использованием следующих диагностических методов: анкета-опросник О.В. Заширинской (диагностика информационной компетентности); схема анализа заня-

тия (диагностика операционально-практической компетентности); методика определения уровня рефлексивности А.В. Карпова и В.В. Пономаревой (диагностика рефлексивной компетентности); модифицированный вариант интерперсональной диагностики Т. Лири (диагностика коммуникативной компетентности); методика Е.П. Ильина «Мотивы выбора деятельности преподавателя» и личностный тест Кеттелла (диагностика личностной компетентности).

Анализ фактических данных диагностики позволил сделать следующие выводы об уровне развития профессиональной компетентности каждой группы педагогов:

- в структуре профессиональной компетентности педагогов общеразвивающих ДОУ в большей степени выражена рефлексивная и коммуникативная компетентности. Это свидетельствует об ориентации данной группы педагогов в своей профессиональной деятельности на результат, а не на личностные особенности детей и индивидуальность процесса обучения. Они стремятся к доминированию, стабильны, ответственные.

- в структуре профессиональной компетентности педагогов ДОУ компенсирующего вида в большей степени выражена информационная, коммуникативная и операционально-практическая компетентности. Они знают индивидуальные особенности детей с ЗПР, учитывают их в ходе взаимодействия. Более низкие значения по рефлексивной компетентности, при сравнении с педагогами общеразвивающих ДОУ, указывают на педагогическую мобильность, гибкость педагогов ДОУ компенсирующего вида.

Повышение профессиональной компетентности педагогов осуществлялось по разработанной нами программе «Тренинг профессиональной компетентности педагогов, работающих с гиперактивными детьми с ЗПР».

Ее разработка была предпринята с целью определения и методологического обоснования возможностей использования тренинга профессиональной компетентности педагога как средства эффективной подготовки педагогов к работе с дошкольниками с ЗПР и СДВГ.

Программа основана на концепции деятельностного подхода в образовании (Выготский Л.С., Гальперин П.Я., Леонтьев А.Н.), методах поведенческого тренинга (Мейер В., Чессер Э., Kazdin A., Barkley R.A.), концепции психологического сопровождения (Бардьер Г., Ромазан И., Чередникова Т., Битянова М.Р.), концепции мультимодального подхода (Лазарус А., Оудсхорн Д.Н.).

Целью данной программы являлось повышение профессиональной компетентности педагогов посредством тренинга.

В качестве важнейших выделены следующие задачи:

1. Изменить негативные установки и позиции педагогов в отношении гиперактивного ребенка с ЗПР, формировать адекватное отношение к его личности и проблемам.

2. Помочь педагогам адаптироваться к эмоциональным трудностям, вызванными воспитанием и обучением ребенка с ЗПР и СДВГ.

3. Обучить педагогов методикам снятия проявлений дезадаптации в поведении ребенка.

Программа «Тренинг профессиональной компетентности педагогов, работающих с гиперактивными детьми с ЗПР» состояла из 8 занятий, каждое из которых было рассчитано на два часа. Общий объем программы составил 16 часов.

Структура занятия включала в себя: знакомство/приветствие; введение правил групп-пы/в последующих занятиях проверка домашнего задания, готовность к занятию; разминка; основная часть; рефлексия занятия/по необходимости резюмирование ведущего; прощание/завершение групповой работы.

Реализация программы осуществлялась в следующих направлениях: тренинг информационной компетенции (методы работы: мини-лекции и семинары), тренинг операционально-практической компетенции (методы работы: посещение специальных образовательных учреждений для детей с ЗПР, наблюдение, психолого-педагогическое сопровождение), тренинг коммуникативной компетенции (методы работы: дискуссии, круглые столы с участием специалистов) и тренинг личностной компетенции (методы работы: деловые и ролевые игры соответствующей тематики).

Разработанная нами программа «Тренинг профессиональной компетентности педагогов, работающих с гиперактивными детьми с ЗПР» основывалась на работе с личностью педагога и состояла из трех блоков. Рассмотрим краткое содержание тематических блоков тренинга.

Темы занятий первого блока: «Синдром дефицита внимания с гиперактивностью: клиника, этиология, патогенез», «Психологические особенности детей с ЗПР и СДВГ», «Особый ребенок: как понять гиперактивного ребенка с ЗПР», «Проблемы диагностики и коррекции синдрома», «Рационально-эмоциональная терапия: понять и изменить».

Основная цель данного этапа тренинга заключалась в просветительской деятельности, ознакомлении сотрудников ДОУ со спецификой СДВГ и ЗПР посредством активных методов познания (семинаров, педагогических игр «Алгоритм», «Мозговой штурм», «Диалог», «Педагогический бой», «Ученый совет» и др., диспутов с неврологом и психологом).

Затем мы провели экскурс в рационально-эмоциональную поведенческую терапию (Эллис А., Драйден У.) – в основе метода лежит представление о расстройстве как следствии неверного понимания человеком причин неадекватной ситуации и проявлений болезненных состояний, вызванной недостатком информации или ее неверной оценкой. Мы побуждали участников тренинга к пониманию своих проблем и проблем своих воспитанников (мешающих человеку иррациональных убеждений) и на основе этого понимания изменять свое поведение с опорой на рациональные предпосылки.

Тематика занятий второго блока тренинга: «Организация психологического пространства ДОУ для гиперактивных детей с ЗПР», «Методические рекомендации для педагогов при работе с детьми с ЗПР и СДВГ».

На данном этапе педагоги принимали активное участие в наблюдении и психологическом сопровождении воспитания и развития гиперактивных детей с ЗПР. Кроме того, участников тренинга знакомили с общими и специфическими принципами воспитания и обучения гиперактивных детей с ЗПР, чтобы они могли использовать свое влияние на ребенка, планировать и добиваться последовательно в своих действиях, не персонализируя проблемы детей.

Тематика занятий третьего блока тренинга: «Активные действия против гиперактивности», «Обучение жетонной терапии: стимулы и последствия», «Как справиться со стрессовой ситуацией», «Методика мышечного расслабления», «Дыхательные упражнения на развитие концентрации внимания». На этом этапе проводились тренинги личностного роста, тренинги умений и общения, осуществлялось обучение методам релаксации. Мы обучали педагогов техникам, позволяющим изменять поведение ребенка. В качестве методологической базы данного этапа тренинга выступили методы когнитивно-поведенческой терапии (Федоров А.П., Мейер В., Чессер Э.), цель – приобретение новых форм поведения и торможения старых дезадаптивных форм. Участники тренинга узнали, как идентифициро-

вать те формы поведения, которые они хотят поощрить или предотвратить, как использовать поощрения и наказания для достижения определенных целей, как установить жетонную систему. Мы учили умению замечать то, что ребенок делает хорошо, и умению хвалить ребенка за его достоинства и достигнутые успехи. Кроме этого, педагоги учились использовать систему штрафов (пенальти) за деструктивное поведение (таких как потеря привилегий или тайм-аут). Участникам тренинга рассказывали о том, как ежедневно заниматься с ребенком так, чтобы эти занятия приносили совместное удовольствие, как организовывать детскую деятельность, чтобы успех был максимален, а неудачи – минимальны. Например, если гиперактивным детям с ЗПР сложно выполнить задание, необходимо разбить его на несколько меньших частей и радоваться завершению каждой части.

Педагогам также советовали снижать собственную раздражительность, снимать стрессовое состояние путем релаксации, медитации или физических упражнений. В ходе этапа участники познакомились со следующими методами самопрограммирования и аутотренинга: методикой мышечной релаксации Джекобсона, техникой глубокого дыхания и визуализации (Д. Лапп, Ю.В. Пахомов), тренингом аутогенной тренировки И.Г. Шульца.

На этапе контрольного эксперимента для оценки степени эффективности проведенного нами тренинга использовался метод корреляционного анализа (t-критерий Стьюдента), который позволил выявить снижение различий в структуре профессиональной компетентности между педагогами общеразвивающего ДОУ и педагогами специализированного ДОУ. Иными словами, прослеживается динамика уровня развития профессиональной компетентности экспериментальной группы педагогов общеразвивающего ДОУ, по некоторым показателям он стал близок к уровню компетентности экспериментальной группы педагогов коррекционного ДОУ.

Различия по операционально-практической компетенции между педагогами общеразвивающего ДОУ и педагогами ДОУ компенсирующего вида после проведения тренинга снизились с 9,6 ($p<0,01$) до 7,4 ($p<0,01$). Была выявлена существенная динамика и в развитии информационной компетенции. Так, между педагогами общеразвивающего ДОУ и педагогами ДОУ компенсирующего вида различия по показателю «знанию типичных трудностей при обучении гиперактивных детей с ЗПР» уменьшились с 2,7

($p<0,01$) до 2,2 ($p<0,01$). Различия в коммуникативной компетенции уменьшились с 5,1 ($p<0,01$) до 4,8 ($p<0,01$). В личностной компетенции по факторам «доминантность» и «эмоциональная стабильность» различия между группами педагогов снизились с 5,3 ($p<0,01$) до 2,2 ($p<0,01$).

По отзывам коллег результатом их участия в тренинге профессиональной компетентности стало обогащение педагогического опыта умениями устанавливать эмоционально-позитивный контакт с проблемным ребенком, навыками преодоления и предупреждения детской импульсивности и двигательной гиперактивности во время занятий. Благодаря знакомству с методами релаксации и саморегуляции большинство педагогов отметили снижение собственной раздражительности, что позволило им более спокойно реагировать на оппозиционное и вызывающее поведение гиперактивного ребенка с ЗПР.

Таким образом, выявленная в процессе экспериментального исследования недостаточная профессиональная подготовка педагогов общеразвивающих детских садов к работе детьми с ЗПР и СДВГ указывает на необходимость повышения уровня их профессиональной компетентности в области специальной психологии, коррекционной педагогики, в понимании и реализации особых подходов к обучению гиперактивного ребенка с ЗПР. В качестве эффективного средства подготовки педагогов к работе с детьми данной категории может быть использована экспериментально апробированная программа «Тренинг профессиональной компетентности педагогов, занимающихся воспитанием и обучением гиперактивных детей с ЗПР».

Список литературы

1. Борисова Е.Ю. Психолого-педагогическое сопровождение детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью. – Йошкар-Ола: ГОУ ДПО (ПК) «Марийский институт образования», 2008. – 96 с.
2. Дрягина И.С. Профессиональная компетентность педагога как условие успешного обучения детей с задержкой психического развития / И.С. Дрягина // Дефектология. – 2012. – №6. – С.44-53.
3. Морова Н.С., Заболотских О.П. Повышение профессиональной родительской компетентности в социальном воспитании детей с отклонениями в развитии: программа и учебно-методическое пособие. – ФГНУ «Институт социальной педагогики» РАО. – М.: Изд-во «Современное образование», 2013. – 184 с.
4. Морова Н.С., Заболотских О.П. Роль семьи в социальном воспитании ребенка с ограниченными возможностями здоровья / Н.С. Морова, О.П. Заболотских // Социальная педагогика в России. – 2012. – №3. – С.30-38.
5. Орлова И.В. Тренинг профессионального самопознания: теория, диагностика и практика педагогической рефлексии. – СПб: Речь, 2006. – 128 с.

References

1. Borisova E.Y. Psychologival and pedagogical children maintainability with attention deficiency syndrome with hyperactivity. – Yoshkar-Ola: SEI APE «Mari Institute of Education», 2008. – 96 pages.

2. Dryagina I.S. Professional competence of a teacher as a condition of successful children teaching with mental retardation/ I.S. Dryagina// Speech correction. – 2012. – №6. – p. 44-53.

3. Morova N.S., Zabolotskikh O.P. Raising of professional parents competence in social education of children with development aberration: program and teaching –and – methodological tutorial. – FSNU «Institute of social pedagogics» RAE. – M.: Publishing house «Modern Education», 2013. – 184 pages.

4. Morova N.S., Zabolotskikh O.P. The role of a family in social education of a child with limited health abilities/ N.S.

Morova, O.P. Zabolotskikh// Social pedagogics in Russia. – 2012. – №3. – p. 30-38.

5. Orlova I.V. Training of professional self-knowledge: theory, diagnostics and practice of pedagogical reflection. – Saint-Petersburg: Speech, 2006. – 128 pages.

Рецензенты:

Морова Н.С., д.п.н., профессор, директор института педагогики и психологии ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Лежнина Л.В., д.псх.н., профессор кафедры психологии развития и образования ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

**РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
И ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»
В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Дынькин Б.Е., Ахтямов М.Х., Катин В.Д., Сокольская М.В.

*Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск,
e-mail: mvsokolskaya@mail.ru*

В статье представлен опыт реализации экологической стратегии Российской Федерации на примере подготовки специалистов-экологов в крупнейшем вузе Дальневосточного региона. Анализируется уровень задач, предстоящих решать выпускнику, с целью обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в современном мире, сохранение его жизни и здоровья, создание благоприятной среды обитания человека и необходимая для этого степень компетентности. Задачи профессионального экологического образования в ДВГУПС решаются внедрением новых форм и методов обучения, соответствующих психофизиологическим особенностям студентов. С целью развития творческой активности большое внимание уделяется организации самостоятельной работы студентов при разработке рабочих программ, специальных и общепрофессиональных учебных дисциплин. Особый акцент в процессе профессиональной подготовки делается на формировании необходимых для осуществления профессиональной деятельности личностных качеств.

Ключевые слова: профессиональное образование, специалист-эколог, компетентностный подход, компетенции, развитие.

**DEVELOPMENTAL GROWTH OF PROFESSIONAL COMPETENCES
AND CREATIVITY OF STUDENTS WITH A DEGREE
IN «TECHNOSPHERE SAFETY»
AT FAR EASTERN STATE TRANSPORT UNIVERSITY**

Dynkin B.E., Ahtyamov M.H., Katin V.D., Sokolskaya M.V.

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

The article presents the experience of implementation of the environmental strategy of the Russian Federation on the example of environmental experts at the largest university of the Far East region. Analyzes the level of the tasks to be solved by graduate with a view to ensure the safety of human life in the modern world, the preservation of life and health, the creation of a favorable environment for human and necessary level of competence for this. Professional tasks of environmental education in FESTU are solved by introduction of new forms and methods of training which correspond psycho-physiological features the students. A lot of attention is paid to the organization of independent work of students in the development of work programs, special and general professional disciplines in order to develop creative activity. Particular emphasis in the training is on the developing the necessary personal qualities for their activities.

Keywords: professional education, environmental specialist, competence approach, competence, development.

Реализация новой экологической стратегии Российской Федерации предъявляет принципиально новые требования ко всем участникам процесса охраны окружающей среды, в том числе к специалистам-экологам – выпускникам направления «Техносферная безопасность» [1]. В настоящее время необходимость перехода на новые цели, формы и методы экологического образования уже ни у кого не вызывает никаких сомнений [2, 3].

Будущий бакалавр должен быть готов к решению сложных, неисследованных проблем и задач в области техносферной безопасности и экологии. Современный выпускник должен сочетать глубокие всесторонние знания со смелостью творческого мышления, новаторским подходом к научно-исследовательской деятельности. На наш взгляд, творческая работа студента и

будущего выпускника направления подготовки «Техносферная безопасность» базируется на изучении передовых научных исследований и технических разработок, с одной стороны, а с другой – на глубоком знании технологии различных производств и их динамики развития [4]. Подход к экологическому образованию, предполагающий приоритетное формирование навыков решения принципиально новых проблем, известен как компетентностное обучение.

Профессиональные задачи, с которыми предстоит столкнуться будущему выпускнику по указанному направлению подготовки, весьма разнообразны по содержанию: проектирование и расчет методов и средств защиты человека, идентификация опасностей и зон риска, исследование природы опасностей, прогнозирование последствий антропогенной деятельности. Приоритет-

ной задачей выпускника в этой области становится обеспечение безопасности человека в современном мире, сохранение его жизни и здоровья, создание благоприятной среды обитания человека.

В связи с этим для решения проблем производственной и экологической безопасности выпускнику необходимо обладать вполне определенными личностными качествами: быть организованным, целеустремленным и творческим. Развитие соответствующих общекультурных компетенций предусматривается при изучении дисциплин гуманитарного, естественнонаучного и общепрофессионального циклов.

К числу профессиональных компетенций, необходимых к освоению выпускниками, относятся: способность оценивать техногенный и экологический риски, определять и разрабатывать меры по обеспечению безопасности, рассчитывать средства защиты, определять допустимые уровни воздействия. Естественно, что данный выпускник должен быть ориентирован, прежде всего, на взаимодействие с людьми и готовность к сотрудничеству, работая в коллективе. Кроме того, бакалавр должен иметь высокий уровень эрудиции, проявлять решимость и настойчивость в защите собственных новых идей и технических решений, связанных с обеспечением безопасности человека [5].

Эти задачи профессионального образования решаются внедрением новых форм и методов обучения, наиболее соответствующих психофизиологическим особенностям возраста студентов экологического направления подготовки. В связи с этим ядром подготовки бакалавров являются, несомненно, общие профессиональные и специальные дисциплины, формирующие способность выполнять свои обязанности в любых условиях и вне зависимости от какой-либо ситуации. Профессиональный цикл дисциплин включает медико-биологические основы безопасности, безопасность жизнедеятельности, теорию горения и взрыва, управление техносферной безопасностью и др.

При этом на кафедре «Техносферная безопасность» достаточно большое внимание уделяется планированию аудиторных занятий и организации самостоятельной работы студентов при разработке рабочих программ, специальных и общепрофессиональных учебных дисциплин. Следует отметить, что в процессе изучения специальных дисциплин студенты в полной мере развивают свои творческие способности и склонность к инновационной деятельности. Убедительные положительные результаты дает проведение практических занятий в активной форме дискуссий, диспутов и кон-

ференций, а лабораторных работ – в форме научных исследований и защиты результатов этих исследований. В связи с этим заслуживают внимания практические занятия по учебной дисциплине «Экспертиза проектов», организованные в форме деловой игры в двух вариантах: «Экологическая экспертиза проекта» или «Экологический паспорт природопользователя». Опыт практического проведения данных занятий показал, что они реально способствуют формированию профессиональных компетенций экспертной и аудиторской деятельности в области экологии [5, 6, 7].

Способность самостоятельно организовать свою деятельность и профессиональная эрудиция студентов развиваются и формируются при выполнении курсовых работ и проектов, а затем и выпускных квалификационных работ.

Так, выполняя курсовую работу по дисциплине «Теория горения и взрыва», студенты разрабатывают раздел «Анализ инновационных технических решений в области горения». По данному разделу они проводят патентный поиск изобретений за последние 7 – 10 лет по теме исследования, где отмечают преимущества: экологические и технико-экономические перед аналогичными традиционными техническими решениями. Подобный творческий подход делает вполне возможным в последующем самостоятельную разработку студентом-выпускником собственного нового устройства или способа сжигания любого топлива (жидкого, газообразного или твердого), а также технического решения в области экологической безопасности. На кафедре «Техносферная безопасность» имеется положительный опыт защиты выпускных работ, на которых выпускники докладывали и защищали разработанные ими принципиально новые установки и устройства, защищенные патентами на полезные модели и изобретения: «Системы пожаротушения», «Батареяный циклон для очистки газов», «Установка для утилизации моторного масла» [8, 9]. Нередко после защиты таких новых устройств выпускники рекомендуются к дальнейшему обучению в магистратуре и аспирантуре по направлению «Техносферная безопасность».

Еще одним примером развития коммуникативности и способности к самостоятельному мышлению и деятельности является защита курсовых работ по дисциплине «Надзор и контроль в области безопасности». Студент при защите курсовой работы выступает с публичным докладом, а также обосновывает и отстаивает принятие решения в процессе обсуждения доклада. На

наш взгляд, приобретенные навыки публичной защиты будут весьма полезны при защите квалификационной выпускной работы по направлению «Техносферная безопасность».

Несомненно, что предоставление возможности студентам выпускающей кафедры «Техносферная безопасность» самостоятельно принимать и защищать те или иные новые технические решения становится определяющим условием активизации их личностных профессиональных качеств и развития их творческих способностей.

Список литературы

1. Донской С.Е. Охрана окружающей среды: Программа до 2020 года. // Экология производства. – 2012. – №12. – С. 3-10.
2. Дынькин Б.Е., Ахтямов М.Х., Катин В.Д. Формирование личностно-профессиональных качеств и творческих способностей у специалистов направления подготовки «Техносферная безопасность» на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» ДВГУПС. // Экологическое образование и охрана окружающей среды. Технические университеты в формировании единого научно-технологического и образовательного пространства СНГ: сборник статей, Часть 1 / под ред. А.А. Александрова – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – С. 163-165.
3. Дынькин Б.Е., Ахтямов М.Х., Уфимцева Л.В. Организация обучения в области природоохранной деятельности при подготовке инженерных кадров по направлению «Техносферная безопасность» в Дальневосточном государственном университете путей сообщения. // Экологическое образование и охрана окружающей среды. Технические университеты в формировании единого научно-технологического и образовательного пространства СНГ: сборник статей, Часть 1 / под ред. А.А. Александрова – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – С. 158-162.
4. Катин В.Д., Ахтямов М.Х. Инновационные разработки кафедры «Безопасность жизнедеятельности» в области безопасности в техносфере // Межвуз. тематич. сб. н. тр. «Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности решают ученые». – Хабаровск: ДВГУПС, 2008. – С.8-11.
5. Катин В.Д., Рапопорт И.В., Тесленко И.М. Формирование профессиональных компетенций бакалавров направления «Техносферная безопасность»: материалы межрегиональной научно-методической конф. «Актуальные проблемы развития профессионального образования в России» / под ред. А.Н. Гануса. – Хабаровск: ДВГУПС, 2010. – С. 38-40.
6. Катин В.Д. Развитие личностно-профессиональных качеств слушателей института повышения квалификации в процессе дипломного проектирования: материалы Всероссийской научной конф. «Культура педагогического труда в XXI веке» / под ред. Н.Г. Григорьевой. – Хабаровск: ДВГУПС, 2004. – С. 211-213.
7. Сокольская М.В. Роль личности педагога в формировании профессиональной культуры студентов: материалы ежегодной междунар. науч.-методич. конф. «Проблемы высшего образования – 2014». – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2014. – С. 115-119.
8. Щербакова Н.Ф. Сборник рефератов изобретений и полезных моделей автора М.Х. Ахтямова. – Хабаровск: ДВГУПС, 2012 – 15 с.
9. Щербакова Н.Ф. Сборник рефератов изобретений и полезных моделей автора В.Д. Катина. – Хабаровск: ДВГУПС, 2012. – 26 с.

References

1. Donskoy, S.E. *Ekologiya proizvodstva*, 2012, no. 12, pp. 3-10.
2. Dynkin, B.E., Akhtyamov, M.K., Katin, V.D. *Ekologicheskoe obrazovanie i okhrana okruzhayushey sredy. Tekhnicheskie universitety v formirovanii edinogo nauchno-tehnologicheskogo i obrazovatel'nogo prostranstva SNG. Sbornik statey, chast 1*. [Environmental education and environmental protection. Technical universities in the formation of a united scientific, technological and educational space of the CIS. Festschrift, part 1]. Moscow, 2014, pp. 163-165.
3. Dynkin, B.E., Akhtyamov, M.K., Ufimtseva, L.V. *Ekologicheskoe obrazovanie i okhrana okruzhayushey sredy. Tekhnicheskie universitety v formirovanii edinogo nauchno-tehnologicheskogo i obrazovatel'nogo prostranstva SNG. Sbornik statey, chast 1*. [Environmental education and environmental protection. Technical universities in the formation of a united scientific, technological and educational space of the CIS. Festschrift, part 1]. Moscow, 2014, pp. 158-162.
4. Katin, V.D., Akhtyamov, M.K. *Mezhvuzovskiy tematicheskiy sbornik nauchnykh trudov "Aktualnye problemy bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti reshat uchenye"* [Interuniversity thematic collection of scientific papers "Scientists solve actual problems of life safety"]. Khabarovsk, 2008, pp. 8-11.
5. Katin, V.D., Rapoport, I. V., Teslenko, I.M. *Materialy mezhtseional'noy nauchno-metodicheskoy konferentsii "Aktualnye problemy razvitiya professional'nogo obrazovaniya v Rossii"* [Materials of interregional scientific and methodological conference «Actual problems of the development of professional education in Russia.»]. Khabarovsk, 2010, pp. 38-40.
6. Katin, V.D. *Materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii «Kultura pedagogicheskogo truda v XXI veke»* [Materials of the scientific conference «Culture of pedagogical work in the XXI century»]. Khabarovsk, 2004, pp. 211-213.
7. Sokolskaya, M.V. *Materialy ezhegodnoi mezhdunarodnoi nauchno-metodicheskoi konferentsii "Problemy vysshego obrazovaniya – 2014"* [Materials of the annual international Scientific and Methodological Conference «Problems of Higher Education – 2014»]. Khabarovsk. 2014, pp. 115-119.
8. Scherbakova, N.F. *Sbornik referatov izobreteniy i poleznikh modeley avtora Akhtyamova, M.K.* [Collection of abstracts of inventions and utility models of Akhtyamov, M.K.]. Khabarovsk, 2012, 15 p.
9. Scherbakova, N.F. *Sbornik referatov izobreteniy i poleznikh modeley avtora Katina, V.D.* [Collection of abstracts of inventions and utility models of Katin, V.D.]. Khabarovsk, 2012, 26 p.

Рецензенты:

Левкова Е.А., д.м.н., профессор кафедры «Общая, юридическая и инженерная психология» ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск;

Яссман Л.В., д.псих.н., профессор, профессор кафедры «Общая, юридическая и инженерная психология» ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 159.9:316.35

УСПЕШНОСТЬ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ И НЕКОТОРЫЕ ЕЁ ДЕТЕРМИНАНТЫ

Емельяненко А.А., Петровская М.В.

*Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Воронеж,
e-mail: mariana_g@mail.ru*

Определение проблемы повышения успешности учебной деятельности курсантов военного вуза отражает социальные потребности современного общества в сфере подготовки военных специалистов, способных эффективно решать сложные профессиональные задачи. Подготовка курсантов военных вузов к будущей профессиональной деятельности требует для формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессионально-специализированных компетенций, развития личностных и профессионально важных качеств поиска новых путей повышения успешности учебной деятельности, адекватных не только требованиям образовательной среды военного вуза, но и внутренней интенции курсанта к самоактуализации личностных потенциалов. Общеизвестно, что успешность деятельности определяется как внешними (социальными и педагогическими), так и внутренними (психологическими) факторами. В статье рассматриваются некоторые психологические детерминанты успешности учебной деятельности курсантов военных вузов.

Ключевые слова: успешность, успеваемость, эффективность, учебная деятельность, курсанты военных вузов, психологические детерминанты.

EFFICIENCY OF MILITARY INSTITUTIONS CADETS'S LEARNING ACTIVITY AND SOME OF ITS DETERMINANTS

Emelyanenko A.A., Petrovskaya M.V.

*Military Air Force Education and Research Center «The Zhukovsky and Gagarin Air Force Academy»,
Voronezh, e-mail: mariana_g@mail.ru*

Defining the problem of increasing the success of educational activity of cadets of military institutions reflects the social needs of modern society in the field of preparation of military specialists, able to effectively solve complex professional tasks. Preparation of cadets of military institutions to the future professional activity demands for the formation of common cultural, of general and specialized professional competencies development of personal and professional qualities important to find new ways to improve the success of educational activity, not only the requirements of adequate educational environment of military institutions, but also the inner intentions of the cadet to personal self-actualization potentials. It is common that the success of activity is defined as the external (social and educational) and internal (psychological) factors. In article discusses some of the psychological determinants of success of learning activity of military institutions cadets.

Keywords: progress, performance, efficiency, learning activities, military institutions cadets, psychological determinants.

Словарное определение успеха ограничивается указанием на то, что это – удача в достижении чего-либо или хорошие результаты в работе, учёбе [32].

На основе анализа научной литературы М.В. Францева в общем виде дает определение успеха, рассматривая его как «положительный результат деятельности субъекта по достижению значимых для него целей, отражающих социальные ориентиры общества» [42].

Тема успешности в той или иной степени присутствует во многих исследованиях, затрагивающих проблемы личности. В отечественной философии и психологии вопросы различные аспекты успешности личности рассматривали В.Л. Бакштанский, О.И. Жданов, С.В. Ковалев, М.Е. Литвак, В.Н. Панкратов и др.

Ряд отечественных психологов (Б.Г. Ананьев, Н.А. Батулин, Н.В. Кузьмина, А.Н. Леонтьев, Б.Ф. Ломов, А.Р. Лурия, В.И. Степанский и др.) затрагивал проблему успеш-

ности по отношению к объективному результату деятельности, оценивая эффективность, результативность, оптимальность.

Проблемное поле успеха рассматривается также в работах А.С. Белкина, А.А. Деркача, С.Г. Ковалёва, Н.В. Тельных, И.П. Чередниченко и др., где успех связывается с социальной природой человека, с проявлением его сущностного начала.

Среди зарубежных ученых, исследовавших прикладные аспекты успешности, следует отметить М. Аткинсона, Р. Бернса, Р. Бэнндлера, У. Глассера, Дж. Грэхэма, Д. Дьюи, Д. Карнеги, А. Маслоу, К. Роджерса и др.

Успешность представляется субъективно переживаемой характеристикой деятельности человека в той или иной сфере, связанной с оценкой результата этой деятельности. В связи с этим успех можно рассматривать как результат конкретной деятельности, представленный в той или иной форме, в то время как успешность является ха-

рактистической, качеством этой деятельности и может быть различной (высокой / низкой, полной / частичной / неуспехом и пр.).

Впервые понятие учебной успешности было введено Б.Г. Ананьевым [1]. Оно определялось темпом, напряженностью, индивидуальным своеобразием (стилем) учебной работы, степенью прилежания и усилий, прилагаемых обучающимся для того, чтобы прийти к определенным достижениям. В данном отношении, отмечает В.А. Якунин, понятия «академическая успеваемость» и «учебная успеваемость» соотносимы с понятием результативности и эффективности [46].

Несколько ранее В.А. Якунин, рассуждая о критериях эффективности учебной деятельности, академическую успеваемость определяет как степень совпадения реальных результатов учебной деятельности студентов с запланированными, а успешность обучения – как эффективность руководства учебно-познавательной деятельностью студентов, обеспечивающего высокие психологические результаты при минимальных затратах (материальных, финансовых, кадровых, физических, психологических и т.п.) [45].

Проблема оценивания успешности учебной деятельности неоднократно рассматривалась в исследованиях выдающихся отечественных педагогов и психологов (Б.Г. Ананьев, Ю.К. Бабанский, П.П. Блонский, Л.И. Божович, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, А.Р. Лурия, В.С. Мерлин, М.Н. Скаткин, С.Л. Рубинштейн, И.С. Якиманская и др.), а также в работах частно-прикладного характера (Т.В. Гуськова, В.Ю. Кокорева, Т.И. Краснова, Т.Ю. Курапова, Н.А. Курдюкова, И.П. Маркова, Т.А. Нам, А.Г. Поварницына, Л.Г. Семушина, А.Е. Старикова, А.В. Столяров, А.В. Харченко, Е.Ю. Цейтлина, Н.Г. Ярошенко и др.).

А.Д. Ишков предлагает оценивать успешность учебной деятельности обучающимися самостоятельно (анализируя личный прогресс) и (или) экспертно [13].

Т.В. Гуськова, И.П. Маркова, А.В. Столяров и другие специалисты для оценивания успешности учебной деятельности предлагают использовать рейтинговую оценку (накопленную оценку, некоторую числовую величину, выраженную, как правило, по многобалльной шкале и интегрально характеризующую успеваемость, знания, включенность в научную, изобретательскую, рационализаторскую, творческую работу в течение определенного периода обучения) [7, 23, 39].

Среди тех, кто определяет успешность учебной деятельности академической успе-

ваемостью, можно отметить Е.П. Ильина, Т.Ю. Курапову, А.Н. Сивака, В.Н. Соловьева, Е.А. Старикова и др.

Следует отметить, что анализ указанных работ позволяет говорить о подмене понятия «успешность» понятием «успеваемость», что в итоге в некоторой степени провоцирует обучающихся добиваться высоких учебных результатов любой ценой, не подкрепляя их личностным смыслом. А как считает М.Р. Шабалина, это в определенной степени несет в себе опасность с точки зрения внутреннего переживания человеком удовлетворенности своей деятельностью, поскольку первые социально значимые успехи личность достигает и переживает именно в период обучения [44].

Вместе с тем, стоит отметить, что, кроме академической успеваемости как результата деятельности, необходимо рассматривать и саму деятельность, что позволяет говорить об успешности учебной деятельности как системе знаний и умений, видах деятельности, качественных особенностях усвоения обучающимися содержания обучения.

Так, Н.А. Курдюкова определяет успешность учебной деятельности не только уровнем знаний обучающихся, но и наличием субъективных шкал оценивания и психологической устойчивостью обучающихся к ситуации контроля их знаний, детерминированной в свою очередь рядом личностных и нейродинамических особенностей [18].

М.В. Францева рассматривает успешность учебной деятельности еще шире, определяя ее как целенаправленное присвоение человеком общественно-исторического опыта и формирование на этой основе индивидуального опыта [42].

В то же время ряд специалистов отмечает, что понятия «эффективность» и «продуктивность» являются более узкими по сравнению с термином «успешность», так как отражают либо результативную сторону деятельности, либо структурную (внутреннюю), а термин «успешность» предполагает результативный и структурный показатель деятельности. В связи с этим наиболее полно успешность учебной деятельности выражается двумя показателями: результативным (академическая успеваемость) и структурным (сформированность психологической структуры учебной деятельности). При этом результативный показатель объективно представлен в виде среднего значения отметок, полученных обучающимися в период промежуточных аттестаций и экзаменационных сессий по профильным и непрофильным дисциплинам, а также общего уровня академической успеваемости, в то время как структурный показатель предпо-

лагает наличие целостного единства учебно-важных качеств [34].

Для определения детерминант успешности учебной деятельности специалисты часто используют подход, рассматривающий человека в виде набора параметров, каждый из которых называют психологической чертой или чертой личности. Психологические черты представляют собой устойчивые психологические структуры, включающие в том или ином соотношении познавательные, эмоциональные и волевые компоненты [43], повторяющиеся в различных ситуациях особенности поведения человека [15].

Общепризнанно, что успешность учебной деятельности в вузе определяется как внутренними (психологическими), так и внешними (социальными и педагогическими) факторами. К социальным факторам относят социальное происхождение, место жительства, материальное и семейное положение и т.п. Группа педагогических факторов, обуславливающих успешность обучения, включает уровень и качество довузовской подготовки студента, уровень организации учебного процесса в вузе, развитость его материально-технической базы, уровень компетенции и мастерства преподавателей и др. Среди психологических факторов выделяют две подгруппы: познавательную и личностную [12]. К подгруппе познавательных факторов, детерминирующих успешность обучения, относят: восприятие, мышление, понимание, воображение, память, речь, внимание, интеллектуальные стили познания. В подгруппу личностных факторов входят мотивационные, волевые, эмоциональные факторы и самосознание (самооценка) [13, 17, 29].

Одним из ключевых факторов успешности учебной деятельности личности является мотивация. От характера мотивации в большой мере зависит активность настойчивость личности в выполнении деятельности и тем самым успех в достижении цели.

В своем исследовании Г.Х. Баева рассматривает в качестве субъективных факторов, способствующих успешной деятельности студентов, ценностные ориентации и учебные мотивы как компоненты системы профессионального развития [3].

Е.В. Желтова, рассматривая модель психологической детерминации успешности профессионального становления студентов вуза, среди других выделяет ценностно-смысловой (объединяющий предпочитаемые ценности и смысложизненные ориентации) и мотивационный (включающий профессиональную направленность, приоритетные мотивы учебной и профессиональной деятельности) компоненты [10].

В работе Е.В. Марковой рассматриваются типы совместного влияния мотивации достижения и волевых свойств на успешность деятельности личности. Выявлено, что при низком уровне развития определенных волевых свойств мотивация достижения не только утрачивает роль положительного фактора, но и может превратиться в отрицательный фактор деятельности [23].

Исследование Ю.М. Орлова посвящено исследованию влияния потребностно-мотивационной сферы на основные характеристики успешности учебной деятельности. Автором было установлено, что потребность в достижениях повышает уровень академических успехов, причем влияние потребности усиливается с возрастанием успешности, улучшением отношений к учению, снижает трудности учения, вызывает облегчение, удовлетворенность учением и в свою очередь улучшает отношение к учению, снижает ситуационную тревогу студентов [33].

В сфере военного образования также был проведен ряд исследований, рассматривающих мотивационные аспекты учебной деятельности курсантов: И.И. Бринько, В.В. Богуславский, Ю.Ф. Кисляк, К.Э. Комаров, В.В. Мелетичев, Д.Г. Попов, И.В. Строкова, В.М. Савеленко, А.Н. Сивак, А.А. Столяров, В.В. Тубальцева, С.В. Улыбин, И.В. Федоткина, Ю.М. Якимов и др.

Еще одним психологическим компонентом успеха в учении, выделяемым рядом исследователей, является локус-контроль, который может быть представлен двумя формами: интернальностью и экстернальностью. Интернальная личность оценивает все происходящие с нею значимые события как результат ее собственной деятельности, считая возможным влиять на события своей жизни, управлять ими и, следовательно, нести ответственность за них и за свою жизнь в целом. Экстернальная личность, наоборот, интерпретирует все происходящие в её жизни события как зависящие не от неё, а от каких-то других сил (Бога, судьбы, удачи, других людей и т.д.), не чувствуя при этом себя способным влиять на свою жизнь и снимая с себя ответственность за всё происходящее с ней [11].

Между интерналами и экстерналами существуют и другие различия, отражающиеся на эффективности их учебной или профессиональной деятельности. Так, экстерналы более конформны, уступчивы и чувствительны к мнению и оценкам других, более подвержены манипуляциям, эффективно выполняют деятельность под контролем других. Интерналы, наоборот, продуктивнее трудятся не в команде, а в одиноче-

стве. Они более активны, инициативны, решительны, уверены в себе, принципиальны в межличностных отношениях [2].

Г.С. Обманова в своем исследовании указывает, что внутренняя локализация причин в сфере учебной деятельности, измеряемая стабильностью и эмоциональным отношением к результату, образует комбинацию причин, определяющих структуру интернального локуса контроля. Интернальный локус контроля, измеряемый параметрами «удовлетворенность – стабильность» и «неудовлетворенность – вариативность», соотносится с широкими и позитивными мотивами учебной мотивации, в то время как локус контроля, измеряемый параметрами «удовлетворенность – вариативность» и «неудовлетворенность – стабильность», наоборот соотносится с узкими и негативными мотивами учебной мотивации [31].

Изучению интернальности как фактора, оказывающего достоверное влияние на успешность учебной деятельности посвящены также работы Г.Х. Баевой, Е.В. Желтовой, А.А. Корниловой, А.Ю. Маленовой и др.

В то же время А.Г. Терещенко высказывает мысль о том, что большинство курсантов не только не готовы к раскрытию своего внутреннего потенциала, но и активно избегают этого. Нередко у них доминирует экстернальная позиция, при которой успехи и неудачи рассматриваются как зависящие только от других людей, судьбы и т.д. Интернальная позиция, предполагающая активную роль самого субъекта, у большинства курсантов во время пребывания в учебном заведении развивается очень слабо. Одна из причин такого положения дел связана с традициями всеобщего охвата и массовости обучения в военной школе, которая слабо чувствительна к индивидуальным особенностям курсантов [41].

Рассматривая роль внешних и внутренних факторов в поведении и деятельности в рамках теории каузальной атрибуции (Г. Келли, Э. Джонсон, Д. Джилберт, Л. Росс и др.), нельзя не отметить исследования, рассматривающие в качестве психологического фактора, обуславливающего успешность учебной деятельности, каузальные атрибуции.

Так, М.М. Далгатова доказывает влияние различных типов (благоприятный, неблагоприятный) и стилей (оптимистический, пессимистический) каузальной атрибуции на показатели успешности учебной деятельности [8].

Аналогичные данные приводит в своем исследовании А.М. Муталибова [28].

Н.Т. Магомедова рассматривает каузальную атрибуцию достижений не только

в контексте успешности учебной деятельности, но и во взаимосвязи ее с индивидуально-психологическими и гендерными особенностями студентов [21].

С переходом вузов на новые модели обучения, в связи с изменениями учебных планов и введением новых дисциплин, повышается роль самостоятельной работы и, следовательно, возникает необходимость в формировании у обучающихся оптимального стиля самостоятельной регуляции учебной деятельности. Соответственно, перед вузами сейчас стоит задача не только передать студенту необходимый минимум базовых знаний, но и (что не менее важно) помочь ему овладеть умением учиться самостоятельно ведь современный специалист, чтобы оставаться востребованным вынужден постоянно пополнять свой профессиональный «багаж», занимаясь самообразованием, и периодически переучиваться.

Ряд ведущих специалистов (Л.С. Выготский, О.С. Гребенюк, А.К. Осницкий, Г.И. Щукина) выделяют саморегуляцию как интегральную характеристику учебной деятельности, которая включает в себя процесс самостоятельного целеполагания, моделирования учебных условий, планирования, самоанализа, самоконтроля, самооценки, самокоррекции, организуемая на основе рефлексивных способностей.

Результаты исследований в данном направлении показывают, что для того чтобы учебная деятельность была эффективной, уровень сформированности системы саморегуляции обучающегося должен быть достаточно высок (Миславский Ю.А., Морозук С.Н., Моросанова В.И. и др.), она характеризуется стилевыми особенностями, влияющими на эффективность учебной деятельности [16].

Среди других исследований, посвященных различным аспектам взаимосвязи саморегуляции и успешности учебной деятельности, следует отметить работы Н.В. Астаховой, И.М. Захаровой, А.Д. Ишкова, В.Н. Неверова, Р.Р. Сагиева и др.

Еще одним психологическим фактором, влияющим на успешность обучения, является так называемый «уровень тревожности». Сильные переживания (страх, беспокойство, радость, возбуждение, раздражение, ностальгия) мешают сосредоточиться на учебном процессе и блокируют подсознательные механизмы усвоения языка из окружающей среды [30].

Общеизвестно, что существующие два вида тревожности (личностная и ситуативная) взаимосвязаны между собой. При этом уровень порога возникновения тревоги формируется на природной основе (свой-

ствах нервной и эндокринной систем) под воздействием социальных и личностных факторов.

Различные аспекты влияния тревожности на успешность учебной и учебно-профессиональной деятельности рассмотрены в работах О.П. Гредюшко, Р.Ю. Залилова, В.В. Красновой, А.В. Малолетко, О.Г. Милашевой, Т.Я. Решетовой, Э.Н. Набат и др.

Особо следует отметить работу А.Г. Сабадаша, посвященную изучению тревожности как фактора, влияющего на успешность военно-учебной деятельности курсантов [36]. Автором вводится понятие «армейской тревожности» как частного вида тревожности и определяется степень ее влияния на мотивацию учебной деятельности курсантов, выбор ориентации на исходную военно-учебную цель и качество выполнения военно-учебных действий.

На основе исследований, проведенных О.О. Косяковой, В.Е. Медведевой, М.В. Музыченко, Ю.А. Рокицкой, В.Р. Сары-Гузель и др., было установлено, что одним из факторов, определяющих психическое и физическое здоровье обучающегося и, соответственно, результативность, успешность его учебной деятельности, является эмоциональная устойчивость как качество личности, обеспечивающее эффективное выполнение деятельности в эмоциогенных ситуациях.

Необходимо констатировать, что в психолого-педагогической науке, несмотря на продолжающийся научный поиск, к настоящему времени нет единого подхода к пониманию феномена эмоциональной устойчивости, так как данное понятие разрабатывается разными авторами независимо друг от друга в разных проблемных контекстах. Так, если В.Л. Маришук [22] понимает эмоциональную устойчивость достаточно просто и однозначно «как способность преодолевать состояние излишнего эмоционального возбуждения при выполнении сложной двигательной деятельности», то Е.А. Милерян [26] трактует это понятие несколько шире, понимая под этим свойством, с одной стороны, невосприимчивость к эмоциогенным факторам, оказывающим отрицательное воздействие на психическое состояние индивидуума, а, с другой стороны, способность контролировать, сдерживать и управлять возникающими эмоциями, обеспечивая тем самым успешное выполнение необходимых действий.

Т.А. Савина под эмоциональной устойчивостью понимает способность индивидуума к адекватному и гибкому реагированию на значимые изменения внутренних (мотивационных, эмоциональных, волевых, когнитивных, перцептивных) и внешних (фак-

торы социальной среды) факторов, характеризующуюся сформированностью навыков психорегуляции, стойкостью, стабильностью и сопротивляемостью индивида фрустрации и стрессогенным воздействиям в практической деятельности [37].

В.Е. Медведева рассматривает эмоциональную устойчивость как профессионально значимое качество личности, обеспечивающее стабильность эмоционального состояния и эффективное выполнение деятельности в эмоциогенных условиях при перенапряжении, фрустрации, способствующее предупреждению тревожности, профессиональной деформации личности, эмоционального выгорания. Кроме того, в своей работе автор указывает, что эмоциональная устойчивость обеспечивает формирование профессиональных компетенций, связанных с навыками анализа своей деятельности и умением применять методы эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психического состояния; способностью контролировать стабильность своего эмоционального состояния [25].

Среди факторов, детерминирующих успешность учебной деятельности, многочисленные исследования посвящены изучению коммуникативной компетентности и ее различных проявлений.

Коммуникативная компетентность – ориентированность человека в различных ситуациях общения, основанная на знаниях и чувственном опыте индивида; способность эффективно взаимодействовать с окружающими благодаря пониманию себя и других при постоянном видоизменении психических состояний, межличностных отношений и условий социальной среды [38].

Под коммуникативной компетентностью понимается: во-первых, совокупность теоретических знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих эффективное протекание учебного процесса, ориентированность в различных ситуациях общения; во-вторых, система внутренних ресурсов личности, необходимых для построения продуктивного и коммуникативного взаимодействия с военнослужащими различных категорий, членами их семей, гражданским персоналом [35].

Коммуникативная компетентность предполагает адаптивность и свободу владения вербальными и невербальными средствами общения и может рассматриваться как категория, регулирующая систему отношений человека к самому себе, природному и социальному миру.

О.М. Казарцева указывает, что коммуникативная компетентность – это не врожден-

ная способность, а способность, формируемая в человеке в процессе приобретения им социально-коммуникативного опыта. Коммуникативно-социальный опыт включает в себя, прежде всего, механизм переключения кодов, который выражается в стилистическом варьировании речи. В основе такого переключения лежит изменение ролевых отношений между участниками общения [14].

Следует отметить, что большинство работ, посвященных данной проблеме, носит педагогическую направленность (С.Г. Иванова, Е.М. Кузьмина, Н.Ю. Мамонтова, И.А. Мартынова, В.Ф. Ремизова, О.В. Решетова, К.В. Фадеева и др.), хотя имеются работы и психологического характера (Н.Б. Буртова, И.Н. Зотова, О.В. Михайлова, Т.Ю. Осипова, С.А. Оськина, А.А. Попова и др.).

Среди работ, посвященных рассмотрению коммуникативной компетентности как фактора успешной учебной деятельности курсантов военных вузов, следует отметить исследования В.Е. Акинтьевой, Г.А. Анохиной, Е.В. Белосевич, И.В. Власовой, Г.Р. Малыгиной, Д.И. Новоселецкой, В.С. Романюка, В.С. Чернявской, Н.Г. Шашкина.

Традиционно изучается взаимосвязь успешности учебной деятельности и интеллекта (М.Д. Дворяшина, Е.П. Ильин, Н.И. Мешков, А.А. Реан, В.А. Якунин и др.). Принято считать, что успешность учебной деятельности зависит от интеллектуальных способностей учащегося, однако психолого-педагогические исследования в этой области не выявили жестких закономерностей между этими показателями.

В то же время теоретический и практический интерес представляют исследования Т.Н. Серегинной, М.А. Тесля, В.Ю. Хицкой, посвященные анализу различных аспектов интеллектуальной детерминации успешности учебной деятельности, а также работы С.С. Вьюшковой, Ю.С. Думиникэ, С.А. Жалковского, освещающие интеллектуальные аспекты учебной деятельности курсантов военных вузов.

Наконец, среди научных исследований, рассматривающих факторы, детерминирующие успешность учебной деятельности, значительное количество посвящено изучению индивидуально-типологических особенностей обучающихся.

Проблема взаимосвязи успешности учебной деятельности с типологическими особенностями на протяжении уже многих лет изучалась в трех крупных психологических центрах: в Киеве (с позиций учения И.П. Павлова о типах темперамента), в Перми (на основе учения о свойствах темперамента В.С. Мерлина) и в Москве (в рамках исследований Э.А. Голубевой).

Так, в исследовании М.Д. Дворяшиной и Н.С. Копеиной выявлена взаимосвязь успеваемости с лабильностью нервной системы [9].

Э.А. Голубева экспериментально выявила зависимость успеваемости от силы, лабильности и активированности нервной системы, доказав что более высокий балл имеют обучающиеся со слабой нервной системой, высокой лабильностью и преобладанием возбуждения над торможением [5].

Я. Стреляу в своем исследовании, ссылаясь на Т. Левовицкого, указывает, что успеваемость в значительной степени определяется силой и подвижностью нервной системой [40].

Е.П. Гусевой и И.А. Левочкиной установлено, что сильная нервная система в «жестких» условиях обучения обеспечивает достижение большей учебной успешности по сравнению с обучающимися, обладающими слабой нервной системой, сопровождающейся, как правило, высоким уровнем нейротизма [6].

В исследовании Н.А. Курдюковой установлено, что более высокие показатели успеваемости показывают лица со слабой нервной системой и преобладанием возбуждения по «внешнему» балансу [18].

Диссертационное исследование Т.В. Ледовской посвящено выявлению взаимосвязи индивидуально-типологических особенностей с результативным и структурным показателем успешности учебной деятельности. Было выявлено, что интроверты успешнее экстравертов, при этом психологическая структура учебной деятельности интровертов является менее развитой по сравнению с экстравертами. Кроме того, были определены типы студентов с разным уровнем успешности учебной деятельности, обладающие определенной специфической индивидуально-типологической характеристикой. Так, группу «низкоуспешных» образуют преимущественно экстраверты с типом функциональной асимметрии мозга с тенденцией к доминированию левого полушария; в группу «среднеуспешных» вошли преимущественно экстраверты с типом функциональной асимметрии мозга с тенденцией к доминированию правого полушария и к отсутствию асимметрии; наконец, группу «высокоуспешных» составляют преимущественно интроверты с типом функциональной асимметрии мозга с тенденцией к доминированию правого полушария и к отсутствию асимметрии [20].

И.М. Владимирова, изучая некоторые аспекты учебной деятельности курсантов, также отметила влияние на успешность свойств темперамента. В своем исследова-

нии она указывает, что свойства темперамента курсантов влияют не только на формирование стиля общения, мотивационные характеристики и ценностные ориентации, но и на способы познавательной и учебной деятельности [4].

М.В. Ласко выявил, что различия в проявлении интеллектуальных функций, зависящие от силы нервной системы, обнаруживаются в основном при сильной мотивации [19].

С.Н. Морозюк установлено наличие взаимосвязи успешности учебной деятельности с особенностями акцентуаций характера. Автор отмечает, что влияние это неоднозначно – одна и та же акцентуация может повышать один показатель успешности и понижать другой или не оказывать на него существенного влияния. При этом чем более акцентуированы черты характера, тем интенсивнее их влияние на конкретные показатели успешности учебной деятельности [27].

Таким образом, обучение специалиста может быть успешным не только при приобретении необходимых операциональных умений и минимума знаний, необходимых для будущей деятельности, но, прежде всего, при наличии познавательной активности и субъектной позиции студента, сопровождаемых рефлексией и самостоятельным научным поиском (А.К. Осницкий, И.Л. Зимняя, И.Б. Котова, Е.П. Шиянов, Н.И. Исаева, И.Г. Антипова и др.).

Список литературы

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977.
2. Аранина Е.П. Взаимосвязь самооценки с уровнем агрессивности и локусом контроля личности // Материалы XIII МНПК «Женщина. Общество. Образование». – Минск: Женский институт ЭНВИЛА, 2011.
3. Баева Г.Х. Ценностные ориентации в системе акмеологических факторов развития успешности учебной деятельности студентов: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – СПб., 2012.
4. Владимирова И.М. Особенности психологической адаптации лиц с различными свойствами темперамента к процессу обучения в военно-медицинском вузе: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – СПб., 2001.
5. Голубева Э.А. Способности и индивидуальность. – М.: Прометей, 1993.
6. Гусева Е.П., Левочкина И.А. Комплексное изучение индивидуальных особенностей математически одаренных учащихся // Индивидуальность человека: условия проявления и развития. – Пермь, 1988.
7. Гуськова Т.В. Организация учебного процесса в высшей школе с использованием модульно-рейтинговой технологии (на примере технического вуза): автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2008.
8. Далгатова М.М. Каузальные атрибуции достижений как фактор эффективности учебной и педагогической деятельности: автореф. дисс. ... докт. психол. наук. – М., 2006.
9. Дворяшина М.Д., Копеева Н.С. Влияние лабильности на особенности интеллекта взрослых // Дифференциальная психофизиология и ее генетические аспекты. – М., 1975.
10. Желтова Е.В. Психологические детерминанты успешности профессионального становления студентов вуза: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Ростов-на-Дону, 2008.
11. Ильин Е.П. Дифференциальная психология мужчин и женщины. – СПб.: Питер, 2002.
12. Ильясов И.И. Лекции, прочитанные на факультете психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, 2003.
13. Ишков А.Д. Учебная деятельность студента: психологические факторы успешности: Монография. – М.: Издательство АСВ, 2004.
14. Казарцева О.М. Культура речевого общения: Теория и практика обучения. – М.: Флинта-наука, 1999.
15. Как понимается черта личности // URL: <http://psyera.ru/kak-ponimaetsya-cherta-lichnosti-v-psihologii-508.htm> (дата обращения 16.11.2013 г.).
16. Киселевская Н.А. Стили саморегуляции учебной деятельности и их формирование у студентов вуза: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Иркутск, 2005.
17. Колесников В.Н. Эмоциональный фактор в структуре личности и учебной деятельности студентов: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – СПб., 1997.
18. Курдюкова Н.А. Оценивание успешности учебной деятельности как психолого-педагогическая проблема: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – СПб., 1997.
19. Ласко М.В. Продуктивность интеллектуальных функций при различной интенсивности мотивации в связи с силой процесса возбуждения // Дифференциальная психофизиология и ее генетические аспекты: тезисы докладов. – М., 1975.
20. Ледовская Т.В. Индивидуально-типологические особенности студентов вуза с разными показателями успешности учебной деятельности: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Ярославль, 2010.
21. Магомедова Н.Т. Взаимосвязь каузальных атрибуций достижений с индивидуально-психологическими особенностями личности: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Махачкала, 2007.
22. Марищук В.Л. К вопросу об эмоциональной устойчивости курсантов-летчиков и возможности ее совершенствования с применением средств физической подготовки: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Л., 1964.
23. Маркова Е.В. Мотивационно-волевые особенности личности как фактор успешности деятельности: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Л., 1984.
24. Маркова И.И. Использование модульно-рейтинговой педагогической технологии для повышения мотивации обучения студентов // Материалы XIII МНПК «Женщина. Общество. Образование». – Минск: Женский институт ЭНВИЛА, 2011.
25. Медведева В.Е. Педагогические условия формирования эмоциональной устойчивости студентов-психологов в вузе: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Орел, 2011.
26. Милерян Е.А. Эмоционально-волевые компоненты надежности оператора. – В кн.: Очерки психологии труда оператора. – М., 1974.
27. Морозюк С.Н. Саногенная рефлексия как фактор оптимизации акцентуаций характера и повышения эффективности учебной деятельности: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – М., 2001.
28. Муталибова А.М. Влияние каузальных атрибуций достижений на школьную тревожность, мотивацию и успешность учебной деятельности старшеклассников: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Ярославль, 2010.
29. Нам Т.А. Психолого-педагогическое обоснование системы факторов, определяющих учебную успешность студентов технического вуза (на материале обучения иностранным языкам): автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – СПб., 2005.
30. Немов Р.С., Синягин Ю.В. Мотивация достижения, уровень притязаний и эффективность групповой деятельности // Психологический журнал. – 1987. – №1.

31. Обманова Г.С. Становление интернальности как условие развития жизненных перспектив личности на этапе школьного обучения: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – М., 2007.
32. Ожегов С.И. Словарь русского языка: ок. 53000 слов / под общ. ред. Л.И. Скворцова. – 24-е изд., испр. – М.: ООО «Издательский дом» ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование», 2004.
33. Орлов Ю.М. Потребностно-мотивационные факторы эффективности учебной деятельности студентов вуза: автореф. дисс. ... докт. психол. наук. – М., 1984.
34. Психологическая структура учебной деятельности студентов вуза и показатели ее успешности // URL: <http://yspu.org/index.php> (дата обращения 11.01.2014 г.).
35. Решетова О.В. Коммуникативная компетентность как фактор успешной учебной деятельности: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Оренбург, 2006.
36. Сабадаш А.Г. Тревожность как психологический фактор снижения эффективности военно-учебной деятельности курсантов: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. – Бийск, 2007.
37. Савина Т.А. Феномен эмоциональной устойчивости педагога // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти выдающегося российского ученого-педагога В.А. Сластенина «Педагогическое образование: вызовы XXI века». – Ч. II. – М.: МАНПО, 2010.
38. Словарь по социальной педагогике / Авт.-сост. Мардахаев Л.В. – М.: Академия, 2002.
39. Столяров А.В. Активизация процесса обучения курсантов военного вуза на основе модульно-рейтинговой технологии: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Воронеж, 2011.
40. Стрелю Я. Роль темперамента в психическом развитии. – М.: Прогресс, 1982.
41. Терещенко А.Г. Методологические аспекты исследования военно-педагогического образования и тенденции его современного развития: Монография. – Воронеж: изд-во ВУНЦ ВВС «ВВА имени проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), 2013.
42. Францева М.В. Психолого-педагогические условия формирования успешности учебно-профессиональной деятельности студентов медицинского вуза в процессе овладения иностранным языком: автореф. дисс. ... кан. психол. наук. – Тамбов, 2009.
43. Черты личности // URL: http://psihotesti.ru/gloss/tag/cherti_lichnosti/ (дата обращения: 02.12.2013 г.).
44. Шабалина М.Р. Педагогические условия повышения академической успешности студентов: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – М., 2010.
45. Якунин В.А. Педагогическая психология. – СПб.: Полиус, 1998.
46. Якунин В.А. Педагогическая психология: учебное пособие. – 2-е изд. – СПб.: Михайлов, 2000.
47. Golubeva E.A. Sposobnosti i individualnost. – M.: Prometei, 1993.
48. Guseva E.P., Levochkina I.A. Kompleksnoye izucheniye individualnykh osobennostey matematicheski odarenykh uchastchikhsya // Individualnost cheloveka: usloviya proyavleniya i razvitiya. – Perm, 1988.
49. Guskova T.V. Organizatsiya uchebnogo protsessa v vyshey shkole s ispolzovaniyem mo-dulno-reytingovoy tekhnologii (na primere tekhnicheskogo vuza): avtoref. dis. ... kand.ped.nauk. – Penza, 2008.
50. Dalgatov M.M. Kauzalnyye atributsii dostizheniy kak faktor effektivnosti uchebnoy i pedagogicheskoy deyatel'nosti: avtoref. diss. ... dokt.psihol.nauk. – M., 2006.
51. Dvoryashina M.D., Kopeina N.S. Vliyaniye labilnosti na osobennosti intellekta vzroslykh // Differentsialnaya psikhofiziologiya i yeye geneticheskiye aspekty. – M., 1975.
52. Zheltova E.V. Psikhologicheskiye determinanty uspehnosti professionalnogo stanovleniya studentov vuza: avtoref. diss. ... kand. psikhol.nauk. – Rostov-na-Donu, 2008.
53. Ilin E.P. Differentsialnaya psikhologiya muzhchiny i zhenschiny. – SPb.: Piter, 2002.
54. Ilyasov I.I. Lektsii, prochitannyye na fakultete psikhologii MGU imeni M.V. Lomonosova, 2003.
55. Ishkov A.D. Uchebnaya deyatel'nost studenta: psikhologicheskkiye faktory uspehnosti: Monografiya. – M.: Izdatel'stvo ASV, 2004.
56. Kazartseva O.M. Kultura rechevogo obscheniya: Teoriya i praktika obucheniya. – M.: Flinta-nauka, 1999.
57. Kak ponimayetsya cherta lichnosti // URL: <http://psyera.ru/kak-ponimaetsya-cherta-lichnosti-v-psihologii-508.htm> (data obrascheniya 16.11.2013 g.).
58. Kiselevskaya N.A. Stili samoregulyatsii uchebnoy deyatel'nosti i ikh formirovaniye u studentov vuza: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – Irkutsk, 2005.
59. Kolesnikov V.N. Emotsionalnyy faktor v strukture lichnosti i uchebnoy deyatel'nosti studentov: avtoref. dis. ... kand. psikhol. nauk. – SPb., 1997.
60. Kurdyukova N.A. Otsenivaniye uspehnosti uchebnoy deyatel'nosti kak psikhologo-pedagogicheskaya problema: avtoref. diss. ...kand.psihol.nauk. – SPb., 1997.
61. Lasko M.V. Produktivnost intellektualnykh funktsiy pri razlichnoy intensivnosti motivatsii v svyazi s siloy protsessa vzbuzhdeniya // Differentsialnaya psikhofiziolo-giya i yeye geneticheskiye aspekty: tezisy dokladov. – M., 1975.
62. Ledovskaya T.V. Individualno-tipologicheskiye osobennosti studentov vuza s raznymi pokazatelyami uspehnosti uchebnoy deyatel'nosti: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – Yaroslavl, 2010.
63. Magomedova N.T. Vzaimosvyaz kauzalnykh atributsiy dostizheniy s individualno-psikhologicheskimi osobennostyami lichnosti: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – Makhachkala, 2007.
64. Marischuk V.L. K voprosu ob emotsionalnoy ustoychivosti kursantov-letchikov i vozmozhnosti yeye sovershenstvovaniya s primeneniym sredstv fizicheskoy podgotovki: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. – L., 1964.
65. Markova E.V. Motivatsionno-volevyye osobennosti lichnosti kak faktor uspehnosti deyatel'nosti: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – L., 1984.
66. Markova I.I. Ispolzovaniye modulno-reytingovoy pedagogicheskoy tekhnologii dlya povysheniya motivatsii obucheniya studentov // Materialy XIII MNPk «Zhenschina. Obschestvo. Obrazovaniye». – Minsk: Zhenskiy institut ENVILA, 2011.
67. Bayeva G.Kh. Tsennostnyye oriyentatsii v sisteme akmeologicheskikh faktorov razvitiya uspehnosti uchebnoy deyatel'nosti studentov: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – SPb., 2012.
68. Vladimirova I.M. Osobennosti psikhologicheskoy adaptatsii lits s razlichnymi svoystvami temperamenta k protsessu obucheniya v voyenno-meditsinskom vuze: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – SPb., 2001.
69. Medvedeva V.E. Pedagogicheskiye usloviya formirovaniya emotsionalnoy ustoychivosti studentov-psikhologov v vuze: avtoref. dis. ... kand.ped.nauk. – Orel, 2011.
70. Mileryan Ye.A. Emotsionalno-volevyye komponenty nadezhnosti operatora. – V kn.: Ocherki psikhologii truda operatora. – M., 1974.

References

1. Ananyev B.G. O problemakh sovremennogo chelovekoznaniya. – M.: Nauka, 1977.
2. Aranina Ye.P. Vzaimosvyaz samoosnitsenki s urovnem agressivnosti i lokusom kontrolya lichnosti // Materialy XIII MNPk «Zhenschina. Obschestvo. Obrazovaniye». – Minsk: Zhenskiy institut ENVILA, 2011.
3. Bayeva G.Kh. Tsennostnyye oriyentatsii v sisteme akmeologicheskikh faktorov razvitiya uspehnosti uchebnoy deyatel'nosti studentov: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – SPb., 2012.
4. Vladimirova I.M. Osobennosti psikhologicheskoy adaptatsii lits s razlichnymi svoystvami temperamenta k protsessu obucheniya v voyenno-meditsinskom vuze: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – SPb., 2001.

5. Golubeva E.A. Sposobnosti i individualnost. – M.: Prometei, 1993.
6. Guseva E.P., Levochkina I.A. Kompleksnoye izucheniye individualnykh osobennostey matematicheski odarenykh uchastchikhsya // Individualnost cheloveka: usloviya proyavleniya i razvitiya. – Perm, 1988.
7. Guskova T.V. Organizatsiya uchebnogo protsessa v vyshey shkole s ispolzovaniyem mo-dulno-reytingovoy tekhnologii (na primere tekhnicheskogo vuza): avtoref. dis. ... kand.ped.nauk. – Penza, 2008.
8. Dalgatov M.M. Kauzalnyye atributsii dostizheniy kak faktor effektivnosti uchebnoy i pedagogicheskoy deyatel'nosti: avtoref. diss. ... dokt.psihol.nauk. – M., 2006.
9. Dvoryashina M.D., Kopeina N.S. Vliyaniye labilnosti na osobennosti intellekta vzroslykh // Differentsialnaya psikhofiziologiya i yeye geneticheskiye aspekty. – M., 1975.
10. Zheltova E.V. Psikhologicheskiye determinanty uspehnosti professionalnogo stanovleniya studentov vuza: avtoref. diss. ... kand. psikhol.nauk. – Rostov-na-Donu, 2008.
11. Ilin E.P. Differentsialnaya psikhologiya muzhchiny i zhenschiny. – SPb.: Piter, 2002.
12. Ilyasov I.I. Lektsii, prochitannyye na fakultete psikhologii MGU imeni M.V. Lomonosova, 2003.
13. Ishkov A.D. Uchebnaya deyatel'nost studenta: psikhologicheskkiye faktory uspehnosti: Monografiya. – M.: Izdatel'stvo ASV, 2004.
14. Kazartseva O.M. Kultura rechevogo obscheniya: Teoriya i praktika obucheniya. – M.: Flinta-nauka, 1999.
15. Kak ponimayetsya cherta lichnosti // URL: <http://psyera.ru/kak-ponimaetsya-cherta-lichnosti-v-psihologii-508.htm> (data obrascheniya 16.11.2013 g.).
16. Kiselevskaya N.A. Stili samoregulyatsii uchebnoy deyatel'nosti i ikh formirovaniye u studentov vuza: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – Irkutsk, 2005.
17. Kolesnikov V.N. Emotsionalnyy faktor v strukture lichnosti i uchebnoy deyatel'nosti studentov: avtoref. dis. ... kand. psikhol. nauk. – SPb., 1997.
18. Kurdyukova N.A. Otsenivaniye uspehnosti uchebnoy deyatel'nosti kak psikhologo-pedagogicheskaya problema: avtoref. diss. ...kand.psihol.nauk. – SPb., 1997.
19. Lasko M.V. Produktivnost intellektualnykh funktsiy pri razlichnoy intensivnosti motivatsii v svyazi s siloy protsessa vzbuzhdeniya // Differentsialnaya psikhofiziolo-giya i yeye geneticheskiye aspekty: tezisy dokladov. – M., 1975.
20. Ledovskaya T.V. Individualno-tipologicheskiye osobennosti studentov vuza s raznymi pokazatelyami uspehnosti uchebnoy deyatel'nosti: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – Yaroslavl, 2010.
21. Magomedova N.T. Vzaimosvyaz kauzalnykh atributsiy dostizheniy s individualno-psikhologicheskimi osobennostyami lichnosti: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – Makhachkala, 2007.
22. Marischuk V.L. K voprosu ob emotsionalnoy ustoychivosti kursantov-letchikov i vozmozhnosti yeye sovershenstvovaniya s primeneniym sredstv fizicheskoy podgotovki: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. – L., 1964.
23. Markova E.V. Motivatsionno-volevyye osobennosti lichnosti kak faktor uspehnosti deyatel'nosti: avtoref. diss. ... kand.psihol.nauk. – L., 1984.
24. Markova I.I. Ispolzovaniye modulno-reytingovoy pedagogicheskoy tekhnologii dlya povysheniya motivatsii obucheniya studentov // Materialy XIII MNPk «Zhenschina. Obschestvo. Obrazovaniye». – Minsk: Zhenskiy institut ENVILA, 2011.
25. Medvedeva V.E. Pedagogicheskiye usloviya formirovaniya emotsionalnoy ustoychivosti studentov-psikhologov v vuze: avtoref. dis. ... kand.ped.nauk. – Orel, 2011.
26. Mileryan Ye.A. Emotsionalno-volevyye komponenty nadezhnosti operatora. – V kn.: Ocherki psikhologii truda operatora. – M., 1974.

27. Morozyuk S.N. Sanogennaya refleksiya kak faktor optimizatsii aktsentatsiy kharaktera i povysheniya effektivnosti uchebnoy deyatel'nosti: avtoref. diss. ... kand.psikhol.nauk. – M., 2001.
28. Mutalibova A.M. Vliyaniye kauzalnykh atributsiy dostizheniy na shkolnuyu trevozhnost, motivatsiyu i uspehnost uchebnoy deyatel'nosti starsheklassnikov: avtoref. diss. ... kand.psikhol.nauk. – Yaroslavl, 2010.
29. Nam T.A. Psikhologo-pedagogicheskoye obosnovaniye sistemy faktorov, opredelyayuschikh uchebnuyu uspehnost studentov tekhnicheskogo vuza (na materiale obucheniya inostrannym yazykam): avtoref. diss. ... kand.ped.nauk. – SPb., 2005.
30. Nemov R.S., Sinyagin Yu.V. Motivatsiya dostizheniya, uroven prityazaniy i effektivnost gruppovoy deyatel'nosti // Psikhologicheskii zhurnal. – 1987. – №1.
31. Obmanova G.S. Stanovleniye internalnosti kak usloviye razvitiya zhiznennykh perspektiv lichnosti na etape shkolnogo obucheniya: avtoref. diss. ... kand.psikhol.nauk. – M., 2007.
32. Ozhegov S.I. Slovar russkogo yazyka: ok. 53000 slov / pod obsch. red. L.I. Skvortsova. – 24-e izd., ispr. – M.: OOO «Izdatelskiy dom» ONIKS 21 vek»: OOO «Izdatelstvo «Mir i Obrazovaniye», 2004.
33. Orlov Yu.M. Potrebnostno-motivatsionnyye faktory effektivnosti uchebnoy deyatel'nosti studentov vuza: avtoref. diss. ... dokt.psikhol.nauk. – M., 1984.
34. Psikhologicheskaya struktura uchebnoy deyatel'nosti studentov vuza i pokazateli yeye uspehnosti // URL: <http://yspu.org/index.php> (data obrascheniya 11.01.2014 g.).
35. Reshetova O.V. Kommunikativnaya kompetentnost kak faktor uspehnoy uchebnoy deyatel'nosti: avtoref. diss. ... kand.ped.nauk. – Orenburg, 2006.
36. Sabadash A.G. Trevozhnost kak psikhologicheskii faktor snizheniya effektivnosti voyenno-uchebnoy deyatel'nosti kursantov: avtoref. diss. ... kand.psikhol.nauk. – Biysk, 2007.
37. Savina T.A. Fenomen emotsionalnoy ustoychivosti pedagoga // Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy pamyati vydayushchegosya rossiyskogo uchenogo-pedagoga V.A. Slavenina «Pedagogicheskoye obrazovaniye: vyzovy XXI veka». – Ch.II. – M.: MANPO, 2010.
38. Slovar po sotsialnoy pedagogike / Avt.-sost. Mardakhaev L.V. – M.: Akademiya, 2002.
39. Stolyarov A.V. Aktivizatsiya protsessov obucheniya kursantov voyennogo vuza na osnove modulno-reytingovoy tekhnologii: avtoref. diss. ... kand.ped.nauk. – Voronezh, 2011.
40. Strelyau Ya. Rol temperamenta v psikhicheskom razviti. – M.: Progress, 1982.
41. Tereschenko A.G. Metodologicheskiye aspekty issledovaniya voyenno-pedagogicheskogo obrazovaniya i tendentsii yego sovremennogo razvitiya: Monografiya. – Voronezh: izd-vo VUNTs VVS «VVA imeni prof. N.E Zhukovskogo i Yu.A. Gagarina» (g. Voronezh), 2013.
42. Frantseva M.V. Psikhologo-pedagogicheskoye usloviye formirovaniya uspehnosti uchednoprofessionalnoy deyatel'nosti studentov meditsinskogo vuza v protsesse ovladeniya inostrannym yazykom: avtoref. diss. ... kan. psikhol. nauk. – Tambov, 2009.
43. Cherty lichnosti // URL: http://psihotesti.ru/gloss/tag/cherty_lichnosti/ (data obrascheniya: 02.12.2013 g.).
44. Shabalina M.R. Pedagogicheskoye usloviye povysheniya akademicheskoy uspehnosti studentov: avtoref. diss. ... kand.ped.nauk. – M., 2010.
45. Yakunin V.A. Pedagogicheskaya psikhologiya. – SPb.: Polius, 1998.
46. Yakunin V.A. Pedagogicheskaya psikhologiya: uchebnoye posobiye. – 2-e izd. – SPb.: Mikhaylov, 2000.

Рецензенты:

Абдалина Л.В., д.псх.н., профессор, заведующая кафедрой социальной работы и права социального обеспечения Российского государственного социального университета, филиал в г. Воронеже, г. Воронеж;

Колосова Л.А., д.п.н., профессор, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории (совершенствования подготовки военных специалистов) Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

ДУХОВНО-НРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ В ЦЕРКОВНО-ПРИХОДСКИХ ШКОЛАХ ТОБОЛЬСКОЙ ЕПАРХИИ В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ.

¹Валитов А.А., ²Вильцан М.А., ²Еремеева О.И., ²Сулимов В.С., ¹Федотова Д.Ю.

¹ФГБУН «Тобольская комплексная научная станция УрО РАН», Тобольск; e-mail: val11@bk.ru;

²ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия
им. Д.И. Менделеева»

В статье на обширных архивных и литературных источниках проанализирована система духовно-нравственного воспитания в церковно-приходских школах Тобольской губернии на рубеже XIX–XX вв. Эти школы активно открывались в исследуемый период в регионе. Основной задачей церковно-приходских школ на протяжении всего периода их деятельности стало религиозно-нравственное воспитание учащихся, развитие в них любви к царю и к России. В церковных школах изучали основы православной веры и нравственности, а также получали первоначальные знания. Церковные школы давали начальное образование и духовно-нравственно воспитывали своих учеников в русле православных традиций. Духовно-нравственное воспитание начиналось в учебное и продолжалось во внеучебное время. Большое внимание в учебно-воспитательном процессе церковно-приходских школ Тобольской епархии уделялось внеклассным мероприятиям, целью которых было нравственное воспитательное воздействие на учащихся. К ним относились посещения учениками храмов по воскресным и праздничным дням, внебогослужебные собеседования священника с родителями и детьми, организация певческих хоров, проведение совместных праздников. Большинство из мероприятий носили религиозный характер.

Ключевые слова: духовно-нравственное воспитание, церковно-приходская школа, Тобольская епархия, Тобольская губерния, Тобольский епархиальный училищный Совет.

SPIRITUALLY-MORAL EDUCATION IN PAROCHIAL SCHOOLS IN THE TOBOLSK REGION AT THE END OF XIX – BEGINNING OF XX CENTURIES

¹Valitov A.A., ²Vilcan M.A., ²Eremeeva O.I., ²Sulimov V.S., ¹Fedotov D.Y.

¹FGBUN «Tobolsk complex scientific station UB RAS», Tobolsk, e-mail: val11@bk.ru;

²Tobolsk state social and pedagogical academy. D.I. Mendeleev, Tobolsk

In the article on extensive archival and literary sources, analyzes the system of spiritual-moral education in parochial schools Tobolsk region at the turn of XIX–XX centuries. These schools actively opened in the analyzed period in the region. The main task of the Church parish schools throughout the period of their activity became the religious and moral education of students, developing in them a love for the Tsar and Russia. In Church schools studied the basics of the Orthodox faith and morals, and had received initial knowledge. Church schools were given primary education and spiritual and moral raised his disciples in line with Orthodox traditions. Spiritually-moral education began in training and continued in extra-curricular time. Great attention in the educational process of the parochial schools of the Tobolsk diocese, was paid to extracurricular activities aimed moral educational effect on students. These included visiting students churches on Sundays and holidays, Liturgy interview priest with parents and children, organizing choirs singing, joint celebrations. Most of the activities had a religious character.

Keywords: spiritually-moral education, parish school, Tobolsk diocese, Tobolsk region, Tobolsk instituted diocesan Council.

Духовно-нравственное воспитание традиционно определяют как воссоздание общей жизни человека с Богом, утраченной после грехопадения прародителей, происходящее при целительном воздействии благодати Святого Духа. Нравственное воспитание – это содействие процессам самоопределения человека в Боге и формирования целостной иерархической структуры его личности, которое постепенно преобразует прежнее внутреннее устройство, внешний облик человека и приводит его к обновленному духовному состоянию.

Исследователь Симора В. понимает под духовно-нравственным воспитанием целенаправленную деятельность, связанную с приобщением человека к совместной жизни

с Богом через воздействие благодати Святого Духа и с постепенным возвращением цельной структуры личности, нравственно преобразующей и обновляющей духовный облик человека [9, с. 118].

Духовно-нравственное воспитание формирует ядро личности, а потому благотворно влияет на все стороны и формы взаимоотношений человека с миром, на его этическое и эстетическое развитие, формирование мировоззрения, гражданской позиции, патристическую и семейную ориентацию, интеллектуальный потенциал, эмоциональное состояние, общее физическое и психическое развитие [9, с. 118].

Таким институтом духовно-нравственного воспитания были церковно-приход-

ские школы, существовавшие в Российской империи до 1917 г. и являвшиеся начальными учебными заведениями. Они стали создаваться в начале XVIII в., курс большинства подобных школ ограничивался грамматикой, чтением букваря, арифметикой.

Особое распространение церковные школы получили после потрясений 70-80-х гг. XIX в., изменили настроение общества, усилилось внимание к вопросам веры, повысился авторитет Церкви, внимательнее к ней стало относиться и государство. Эти перемены совпали с назначением на пост обер-прокурора Святейшего Синода К.П. Победоносцева.

Важнейшим орудием религиозного просвещения, по мысли Победоносцева, были начальная школа. Сама церковно-приходская школа была для него средством, позволявшим сохранить лояльность народа без глубоких экономических, социальных и административных реформ. Церковная школа должна была просвещать и воспитывать народ исключительно «в простоте мысли, не отрывая его от той среды, где совершается жизнь его и деятельность». Эти школы должны были выполнять двоякую функцию: с одной стороны, формировать духовно-нравственные качества личности ребенка (вера в Бога, почитание старших, любовь к Отечеству, трудолюбие, прилежание, чувство долга и моральной ответственности), с другой стороны, «развивая учащихся», передавать детям «полезные для жизни практические знания» (чтение, письмо, арифметика и др.) [9, с. 118].

Духовно-нравственное и патриотическое воспитание – начало и конец церковно-приходской школы – это основная и главная задача школы, к такому воспитанию детей были направлены все силы учителей [2, с. 99].

Основную задачу церковно-приходских школ (далее ЦПШ) на протяжении всего периода их деятельности можно охарактеризовать словами одного из циркуляров – «дать учащимся религиозно-нравственное воспитание, развить в них любовь к царю и к России, обучаться в них церковному» [6, л. 174].

В Тобольской епархии к 1897 г. были следующие типы церковно-приходских школ: одноклассные школы с двухгодичным курсом обучения, двухклассные с четырехгодичным курсом обучения и второклассные с трехлетним курсом обучения [3, с. 26]. В 1899-1900 учебном году численность церковных школ в Тобольской епархии достигла – 292, а число учащихся – 7837 [7, с. 38-39].

Духовно-нравственное воспитание проходило в учебное и внеучебное время [1, 17]. В соответствии с поставленной задачей к школам предъявлялись следующие требо-

вания: обязательное чтение утренних и вечерних молитв, чтение святого Евангелия и Жития святых, устройство по праздникам для учеников и народа воскресных чтений, участием детей в Великом посту, участие детей в чтении и пении на богослужениях в храме и прислуживании в алтаре, обязательное обучение пению, обучение детей чтению по-славянски [5, л. 6].

С самого прихода в школу ученик вставал под наблюдение и руководство учителя. От детей настойчиво и неуклонно требовали, чтобы в школу они собирались до общей молитвы, ставились на молитву тихо, без стука и топота ногами, толкотни и переговоров, вели себя благоговейно, без перешептываний и переговоров, молитвы читали не спеша, громко, внятно, с правильными остановками на знаках и выделением голосов слов прощения и благодарения, в подобающих местах делали земные и поясные поклоны, крестным знаменем осеняли себя истово.

Во время уроков и между ними вели себя скромно, чинно, без шума, крика и драки, при обращении к ним давали ответы полные и осмысленные, говорили внятно, при ответах стояли прямо, повернувшись лицом к спрашивающему и без разрешения не сажались.

Все замечания выслушивали стоя, при входе посторонних лиц вставали и, если вошедший – лицо священного сана, принимали от него благословение и не сажались, пока не предложат; по отношению ко всем в своих делах и действиях были правдивы, скромны, вежливы и почтительны. Во время перемен и после уроков учитель следил за играми детей и их поведением.

Каждый урок начинался и заканчивался молитвами, которые пелись всеми учащимися. Например, в школах Курганского и Ялуторовского округов молитвы вычитывались за полчаса до начала занятий по учебному часослову. Очередной дежурный из старшей группы читал их перед иконой с зажженной лампадкой, в то время как остальные молились. Известные ученикам молитвы (Святому Духу, молитва Господня, Богородице Дево, тропари Кириллу и Методию, дню или празднику, Достойно есть, молитва за царя и др.) совместно пропевались [10, с. 161]. Выбор песнопений часто был обусловлен местными праздниками или степенью подготовки к пению самих учеников. Вечерние же молитвы исполнялись только в тех школах, где ученики оставались на ночлег, а в других ученикам внушалась необходимость прочтения молитвы дома перед сном в присутствии родителей. Для этого детям раздавались на дом краткие молитвословы [10, с. 161].

Таким образом, дети должны были привыкать к дневному богослужебному кругу. Это была одна из мер нравственно-воспитательного воздействия на учащихся.

Главным предметом церковных школах считался Закон Божий. В программе оговаривалось: «...Он составляет главный из предметов и все другие должны быть, по возможности, поставлены от него в более или менее тесную зависимость. Церковная грамота должна помогать изучению молитв и песнопений; русское чтение и письмо должно быть обращено к предметам по преимуществу религиозного содержания; пению дети будут ближайшим родственником, искание указаний свыше и доброго рода при выборе невесты, покрывало на голове ее и т.п.» [8, с. 26].

Главным методом нравственно-воспитательного воздействия являлся личный пример учителя и убеждение. Ф.С. Глухих, бывшая ученица церковных школ, вспоминала о своей первой учительнице: «...Нарядная, красивая, ласковая, она казалась нам пришедшей из другого, неведомого мира. К каждому платью у нее были туфли, и мы тоже всегда старались одеваться в школу получше, тянулись за ней. Она сразу же это замечала, хвалила за аккуратность. Даже парнишки старались всегда угодить ей. ... Речь ее, слова первое время были нам странными: мы привыкли к грубой, резкой речи. Старшие не шибко-то с нами, ребятишками, беседовали, все больше на ходу, окриками, а она как-то спокойно, вроде и ласково, а послушаться не смели» [4, с. 73].

Наилучшую услугу в делах нравственного воспитания оказывали и оказывают ежедневные чтения с толковым и назидательным объяснением св. Евангелия и жития дневного святого, когда нравственный идеал облекается в живую личность и эта личность оставляет свое святое построение в сердце слушателей.

Обращение учителей с детьми было ласковое, доброжелательное, заботливое, справедливое и терпеливое, но постоянное, настойчивое и требовательное.

Большое внимание в учебно-воспитательном процессе ЦПШ уделялось внеклассным мероприятиям, целью которых было нравственное воспитательное воздействие на учащихся. К ним относились посещения учениками храмов по воскресным и праздничным дням, внебогослужебные собеседования священника с родителями и детьми, организация певческих хоров, проведение совместных праздников. Большинство из мероприятий носили религиозный характер.

Священник – заведующий школой наблюдал за посещением детьми храмов в воскресные и праздничные дни, внушал необхо-

димость «благоговейного поведения и участия в чтении и пении клиросом» [5, л. 12]. В местной прессе сообщали: «...в праздничные и воскресные дни ученики церковно-приходских школ, находящихся в селах, церковные службы посещают неопустительно; ученик же школ, отстоящих от сел на более или менее значительное расстояние, посещают богослужения по великим праздникам, а в воскресные дни поют под руководством своих учителей в часовнях, где таковые есть...». Во многих школах в течение Великого поста ученики два раза в неделю присутствовали в церкви при совершении литургии преждеосвященных даров [10, с. 159]. Перед началом богослужения ученики собирались в школе, где законоучители в воскресные дни рассказывали и объясняли положенное в эти дни Евангелие. А когда начинали звонить колокола, они все вместе под руководством учителя шли в храм. Те, кто хорошо умел читать по-славянски и петь, проходили в клирос, остальные вставали в несколько рядов позади него. Наиболее отличившиеся в хорошем поведении допускались к прислуживанию в алтаре, могли зажигать и подавать кадило, зажигать и гасить свечи, выносить подсвечники с зажженными свечами и т.п. Те же, кто не был в храме по лености наказывались [10, с. 160].

Во время Великого поста все учащиеся исповедовались и причащались, а священники проводили беседы «о таинстве покаяния и святого причастия, о тяжести греха тех, кто не искренен при этом и благих последствиях для преступающих к нему с искренней верой и благоговейным трепетом» [10, с. 161].

Особой гордостью церковных школ были певческие хоры из учеников. Правильно организованных певческих хоров было немного. В 1891 г. в Тобольской епархии при церковно-приходских школах их было только два – при Абалакском Знаменском мужском монастыре и при Тарском городском соборе [10, с. 159].

Таким образом, многие внеклассные мероприятия были продолжением учебного процесса, так как здесь осуществлялось нравственное воспитание в духе религиозности.

Но были мероприятия и иного характера. Так, в отчетных сведениях по Туринскому уезду за 1915 г. сообщается: «За все время настоящей войны (I мировой – автор) школы церковные принимали горячее участие в сборе пожертвований на нужды войны, показывая тем чрез своих представителей – учащихся – пример патриотизма и высоко-христианской любви, вселяя этот дух и в воспитанниках церковных школ, которые деятельно помогали в сборах своим примерным воспитателям» [5, л. 2].

Стремясь разнообразить и сделать наиболее интересным пребывание детей в школе, учителя находили подчас очень удачные решения. Учитель Актабанской ЦПШ А. Крестьянинов вспоминал о проведении новогодней елки: «В д. Актабан Каменской волости Ишимского уезда на третий день праздника Рождества Христова 1913 г. в школьном здании была для учеников этой школы устроена Елка. Средства на Елку были добровольно пожертвованы крестьянами. Крестьяне жертвовали и говорили: Что ты там такое устраиваешь? Я им рассказывал. Но они не имели понятия о елке, потому что никогда не видали ее. Крестьяне заинтересовались елкою и терпеливо ожидали на морозе, когда я их введу в школу. В школе было все приготовлено, елка была отгорожена партами. Народ с шумом ворвался в школу. Дети были до того рады, что и описать трудно; они с удовольствием и радостью пели песенки и рассказывали стихотворения... Когда программа была кончена, ученикам были розданы игрушки и гостинцы с елки. Велика была их радость, когда они получали гостинцы; не менее был рад и я, смотря на своих учеников. Крестьяне остались довольны елкою и обещали на будущий год еще более пожертвовать на елку» [11, с. 1788].

Итак, воздействие на учащихся осуществлялось не только во время учебной деятельности, но и во время внеклассных мероприятий, как правило, носило религиозный характер. В 1915 г. духовенство, как один из положительных результатов церковного воспитания называло: «...под влиянием церковной школы крестьянские дети становятся и почтительными и вежливыми к священнику и к старшему, их игры не отличаются уже той грубостью и жестокосердием, как у «уличных мальчиков», не посещающих школу. Вырабатывает школа в своих питомцах привычки к труду, любознательность и более осмысленное отношение ко всякого рода явлениям жизни» [5, л. 5].

Таким образом, духовно-нравственное воспитание подрастающего поколения стало важной задачей, как для государства, так и для Православной Церкви. Реализация поставленных целей происходила через систему церковно-приходских школ, которые в это период истории активно развивались.

Список литературы

1. Валитов А.А. Краткосрочные педагогические курсы в подготовке учителей для начальных церковных школ Тобольской губернии // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2012. – № 4. – С. 17-20.
2. Валитов А.А. Образовательная деятельность Православной Церкви в Западной Сибири в конце XIX – начале XX в. // Образование и наука. – 2014. – № 2 (111). – С. 98-112.
3. Валитов А.А. Роль Тобольской епархии в организации церковно-приходских школ губернии в конце XIX сто-

летия // Вестник Тобольской государственной социально-педагогической академии им. Д.И. Менделеева. – 2010. – № 2. – С. 26-29.

4. Глухих Ф.С. Из неведомого мира // Красен человек ученьем: материалы о воспитании и образовании детей в селениях Сибири конца XIX – начала XX вв. – Новосибирск, 1995. – С. 72-75.

5. Государственное бюджетное учреждение Тюменской области Государственный архив в г. Тобольске (ГБУТО ГА в г. Тобольске). Ф. 61, Оп. 1, Д. 174.

6. Государственное бюджетное учреждение Тюменской области Государственный архив Тюменской области. (ГБУТО ГАТО). Ф. 59, Оп. 1, Д. 4.

7. Извлечения из отчета епархиального наблюдателя о состоянии церковных школ в Тобольской епархии в 1899-1900 учебном году // Школьный листок при Тобольских епархиальных ведомостях. – 1901. – № 5. – С. 38-39.

8. Правила и программы для церковно-приходских школ и школ грамоты. – СПб., 1894. – 23 с.

9. Симора В. Духовно-нравственное воспитание учеников в церковно-приходской школе Российской империи на рубеже XIX-XX столетий // Вестник ПСТГУ IV: Педагогика. Психология. – 2012. – Вып. 2 (25). – С. 118-127.

10. Церковно-приходские школы Тобольской епархии в 1889-1890 учебном году // Тобольские епархиальные ведомости. – 1891. – № 7-8. – С. 151-162.

11. Valitov A.A., Tomilov I.S. Residents' participation in the celebration of the Tobol'sk province in tercentenary of Romanovs' house // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2013. – Т. 6. – № 12. – С. 1787-1799.

References

1. Valitov A.A. Istoricheskaja i social'no-obrazovatel'naja mysl', 2012, no 4, pp. 17-20.
2. Valitov A.A. Obrazovanie i nauka, 2014, no. 2(111), pp. 98-112.
3. Valitov A.A. Vestnik tobol'skoj gosudarstvennoj social'no-pedagogicheskoj akademii im. D.I. Mendeleeva, 2010, no. 2, pp. 26-29.
4. Gluhik F.S. Iz nevedomogo mira [Krasen chelovek uchen'em: materialy o vospitanii i obrazovanii detej v selenijah Sibiri konca XIX – nachala XX vv.]. Novosibirsk, 1995. pp. 72-75.
5. Gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie Tjumenskoj oblasti Gosudarstvennyj arhiv v g. Tobol'ske (GBUTO GA v g. Tobol'ske) F.61, op.1, d.174.
6. Gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie Tjumenskoj oblasti Gosudarstvennyj arhiv Tjumenskoj oblasti (GBUTO GATO) F.59, op.1, d. 4.
7. Izvlechenija iz otcheta eparhial'nogo najbljudatelja o sostojanii cerkovnyh shkol v Tobol'skoj eparhii v 1899-1900 uchebnom godu. Shkol'nyj listok pri Tobol'skih eparhial'nyh vedomstjah, 1901, no. 5, pp. 151-162.
8. Priavila i programmy dlja cerkovno-prihodskih shkol i shkol gramoty Sankt-Peterburg, 1894. 23 P.
9. Smiorova V. Vestnik PSGTU: Pedagogika. Psihologija 2012, no2 (25). pp. 118-127.
10. Cerkvono-prihodskie shkoly Tobol'skoj eparhii v 1889/90 uchebnom godu. Tobol'skie eaprhial'nye vedomosti 1891, no. 7-8, pp. 151-162.
11. Valitov A.A., Tomilov I.S. Zhurnal Sibirskogo fedarl'nogo universitetaj. Serija: Gumanitareyk nauki, 2013, no. 12, pp. 1787-1799.

Рецензенты:

Дианов С.А., д.и.н., доцент, профессор кафедры государственного управления и истории, ФГБОУ ВПО «Пермский национально-исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Гончаров Ю.М., д.и.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

К ДИСКУССИИ О ФОРМЕ ПРАВЛЕНИЯ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Лымарь А.А., Станищук Н.Ю.

Тюменский государственный университет, Тюмень, e-mail: grants@utmn.ru

В статье авторы рассматривают проблемы определения категории формы правления в традиции российской политической науки. Особое внимание уделяется отличию современной и классической интерпретаций. По мнению авторов, используемое в настоящее время понятие формы правления перегружено смыслами, что в определенной степени затрудняет анализ государства и вызывает некоторую путаницу. Прежде всего, это проявляется в смешении субъектов, реально обладающих властью, и субъектов, ею наделенных. Отличить одних от других не всегда просто, еще сложнее сделать это в рамках одной категории. Авторы предлагают зафиксировать два, различных по существу, смыслу данного понятия или даже ввести новое для того, что Ж. Боден называл суверенитетом, а Л. Тихомиров – верховной властью.

Ключевые слова: форма правления, власть, верховная власть, государство.

ON THE FORMS OF GOVERNMENTS: HISTORY AND CONTEMPORANEITY

Lyamr A.A., Stanishhuk N.Y.

Tyumen State University, Tyumen, e-mail: grants@utmn.ru

The purpose of this article is problems of definition concept «form of government» in modern russian political science. We analyse two historical approaches (originated by N. Machiavelli and J. Bodin) and also modern approaches to this concept. We focus attention on distinction between classic and modern interpretations. In the article we reveal causes of modern interpretation problems and concluded that modern concept «form of governments» includes two different notions. Most if not all of discussions evolve from mixing these notions. For this reason in political sciences we need to specify concept «form of government» as often as we use it.

Keywords: form of government, political power, state, sovereignty.

В современной российской и западной политической науке понятие формы правления считается устоявшимся, во всяком случае обсуждаемым его назвать крайне трудно. В то же время, на наш взгляд, существующие в научной литературе подходы и классификации не могут считаться безукоризненными. О проблемах определения формы правления чаще пишут в юридических науках. Исследователь А.В. Аникушин, в частности, акцентирует внимание на отсутствии единого определения, связывая это с рядом проблем, в первую очередь с тем, что в различные периоды истории данный термин понимался по-разному [1]. Автор выделяет узкий и широкий подходы к определению понятия современными учеными, он пишет: «сторонниками узкого подхода, наиболее ярким представителем которых является А.А. Мишин, форма правления связывается, прежде всего, с правовым положением главы государства. Наиболее широкая трактовка дополнительно включает отношения высших органов государственной власти с центрами экономической и политической власти и даже политическую среду» [1].

В политической науке под формой государственного правления чаще всего понимается организация институтов управления государством, так в своих работах форму прав-

ления понимают О.И. Зазнаев [6], Ю.В. Ким [7], А.Г. Варнавский [4], Н.А. Борисов [3].

Нам бы хотелось рассмотреть другую сторону того, что ныне также именуют формой правления, но внимание которой, уделяется в гораздо меньшей степени, чем вышеописанной и, возможно, даже поставить вопрос о разграничении этих сторон как отдельных категорий.

Для более детального рассмотрения поставленного вопроса, прежде всего, необходимо обратиться к истокам данной проблемы. Первоначально она была выдвинута французским мыслителем Жаном Боденом, ведущим заочный спор с Николой Макиавелли. Данный спор восходит к работе Ж. Бодена «Метод легкого познания истории» [2] и был основан на анализе политической формы Рима, которую каждый ученый трактовал исходя из своих представлений.

Многие известнейшие мыслители приводили именно Древний Рим в качестве довода для доказательства своих взглядов. Не стали исключением и рассматриваемые нами авторы. Макиавелли в своих работах «Государь» [9] и «Рассуждения о первой декаде Тита Ливия» [8] очень часто обращается к наследию Рима, дабы доказать возможность существования четвертой – смешанной формы правления. Жан Боден в

указанной работе также апеллировал к эпохе Древнего Рима, но уже для доказательства обратного – отсутствия или невозможности существования такой формы. Критикуя взгляды предыдущих мыслителей, писал: «это мнение разделяли Дионисий и Цицерон, затем его поддержали Макиавелли, Контарини, Т. Мор, Джаримберто, Мануций. Мы должны опровергнуть их в споре, так как предмет этого спора является краеугольным камнем в понимании истории государства» [2: 157].

Обратимся к более подробному изложению взглядов авторов, чтобы указать на причины и границы рассматриваемого нами вопроса, начнем с Н. Макиавелли. Он, рассуждая о правильном управлении государством, приводит несколько примеров из современной ему политической ситуации и как антитезу в споре использует в качестве примера для подражания историю Древнего Рима. Обосновывая свой выбор примера, великий флорентинец пишет: «римляне поступали так, как надлежит поступать всем мудрым правителям» [9: 14]. Свои рассуждения Макиавелли начинает с истории основания Рима, стремясь создать некие универсальные основания для систематизации государств, он приводит следующую классификацию – города делятся на две категории: первая – города основанные местными жителями, вторая – города основанные чужеземцами. Однако излишняя запутанность этой классификации, при невозможности достоверно определить происхождение основателей города, не позволила точно классифицировать Рим даже самому Макиавелли, он писал, что если принять одну точку зрения, то Вечный Город был основан местными жителями и Ромулом, а если вторую, то – чужеземцами и Энеем [9: 102]. Далее рассматриваемый нами автор попытался описать первые шаги основателя города, а именно – выбор «вида правления». Макиавелли пересказывает теорию Аристотеля о формах государственного правления и ему не нравится тот факт, что даже самые лучшие и добродетельные формы, постепенно деградируют и переходят в свои антиподы: «Таким образом, если основатель республики вводит в своём городе один из этих трех режимов, то ненадолго, ибо никак нельзя помешать ему скатиться в свою противоположность...» [9: 104].

Выход из сложившейся ситуации виделся флорентийскому мыслителю, вслед за Цицероном, в сочетании трёх лучших форм правления, он пишет: «Поэтому, ..., мудрые законодатели избегали каждой из них в отдельности и избирали такую, в которой они

оказывались бы перемешанными, считая подобную форму правления более прочной и устойчивой, ибо, ..., Самодержавие, Оптиматы и Народное правление оглядываются друг на друга» [8].

Проводя свой анализ истории Древнего Рима, Макиавелли считал, что после изгнания царей, усиления роли магистратов и впоследствии введения роли народного трибуна «римское государство упрочилось, соединяя в себе все три рода правления» [9: 108]. Налицо тот факт, что Макиавелли не различал по существу власть верховную и управительную¹. А значит, не мог адекватно определить субъект, реально обладающий суверенитетом, что вылилось в весьма поверхностный, с нашей точки зрения, анализ государственного устройства Рима.

Жан Боден, проводя тот же анализ, в своём труде «Метод легкого познания истории» пришел к выводу, что отсутствие понимания сущности верховной власти у современных ему мыслителей часто приводит к ошибочному представлению о смешанной форме правления как идеальной. Он восхищался произведениями Макиавелли и даже писал, что «высказывания Макиавелли являются вершиной государственной мысли» [2: 134], однако все же считал, что его работы не полны и намеревался «писать более полно и с большей пользой и величайшим уважением к истине» [2: 134].

По разработанной и предложенной им теории необходимо различать субъект, обладающий суверенитетом, и форму организации государственной власти. Он пишет, что суверенитет «определяет власть государства, её тип» и заключается в пяти функциях:

1. Назначение магистратов и определение служебных обязанностей для них;
2. Принятие, отмена и обнародование законов;
3. Объявление войны и заключение мира;
4. Высшая судебная инстанция;
5. Карать и миловать в тех случаях, когда сам закон не предоставляет возможность для помилования или смягчения наказания [2: 151-152].

Таким образом, идея смешанной формы правления перестает соответствовать идеалу, к которому так стремился Макиавелли. Она перестает олицетворять в себе идеальное смешение и сотрудничество трех форм правления уже потому, что представляет собой лишь одну – демократическую. Так «и при несправедливом правителе, и при до-

¹ Термин «управительная власть» был введен Л.А. Тихомировым в работе «Монархическая государственность» для выделения вида власти обладающего только делегированными полномочиями.

стойном монархическом государстве остается только монархией» [2: 157], необходимо абстрагироваться от категорий «добродетель или порок» при рассуждениях о власти, ведь для определения сущности государства имеет значение лишь форма верховной власти, а не то, какими инструментами она пользуется для реализации своих функций. Она имеет указанные выше функции, вне зависимости, является ли государство монархическим, аристократическим или демократическим. Таким образом, становится индифферентно (или отходит на второй план) то, как формируется управительная власть, и соответственно «четвертого типа не существует» [2: 157].

Как бы в противовес Макиавелли Боден писал: «вся власть Сената и магистратов имела своим источником авторитет и волю народа» [2: 159], а значит, введение должности народных трибунов лишь усилило влияние народа на принятие решений, а не добавило нового основания. Затем французский мыслитель для подтверждения своей точки зрения привел примеры из юридической практики Рима и разобрал, кому же принадлежала в действительности функция объявления войны: «Тот факт, что война не могла быть объявлена без согласия народа, столь хорошо известен, что не нуждается в подтверждении» [2: 159].

Ж. Боден первым поставил вопрос о схожести различия форм на «плохие» и «хорошие», чем подтолкнул политическую мысль к распутыванию узла запутанного еще Аристотелем в своей классификации форм государственного правления. С высоты современной политической науки, можно сказать, что спор между Н. Макиавелли и Ж. Боденом идет не по существу, поскольку Н. Макиавелли говорит о понятии как таковом, тогда еще не сформировавшемся, о форме правления, как мы понимаем ее сейчас, или даже о политическом режиме или политической системе. В то время как Ж. Боден сосредоточен исключительно на подходе к форме правления, который подразумевает принадлежность верховной власти в государстве кому-либо.

Аристотель слил две эти категории, сделав свою классификацию сразу по двум основаниям. Так, в современной Западной политологической традиции прямо говорится о том, что Аристотель на основании анализа 158 греческих полисов создал типологию политических систем или режимов [13]. Сам Аристотель называл это «государственным правлением», той категорией, с которой, как отмечает А. Аникушин, часто путалась категория формы правления [1]. Если

аналитически разобрать типологию Аристотеля, а потом обратно собрать, но опираясь уже на современный опыт, накопленный политической теорией, мы получим 3 разные типологии: (1) типология по основанию «кому принадлежит верховная власть» (одному лицу, меньшинству или большинству); (2) типология по основанию «как эта власть правит» (плохо или хорошо); типология государственного правления (собственно типология Аристотеля определяющаяся двумя вышеназванными).

Вопрос о том, кому принадлежит верховная власть к XX веку, уже утратил свою актуальность в научном мейнстриме. Прежде всего, потому что торжество идей демократии и их бурное развитие уже не оставляло сомнений в том, что власть принадлежит исключительно народу, который волен сам выбирать организацию управления страной. Именно поэтому складывающееся понятие формы правления подразумевает вопрос с принадлежностью верховной власти решенным, сосредотачиваясь на аспекте организации управления. Заметим, что у Аристотеля вопросы «как организовано управление?» и «кому принадлежит верховная власть?» слиты по вполне понятной причине, в рамках греческого Полиса правила непосредственно те, кому власть принадлежала, демократия была прямой. С появлением представительной демократии носитель верховной власти и органы управления начинают отличаться, но продолжают рассматриваться в рамках одной категории.

Именно на это указывает Ж. Боден — форма правления подвержена изменению во много меньшей степени, чем принято считать, верховная власть остается у монарха или у народа, какие бы способы взаимодействия между населением и правительством не существовали в государстве (каким бы не был политический режим) и как бы не было организовано управление.

Используя Аристотелевскую категорию государственного правления, Ж. Боден, в сущности, отказывается от ее части — той, которая не была выделена Аристотелем, которая и не могла быть им выделена в силу другой политической реальности.

Н. Макиавелли же, напротив, пытается развивать ее, однако организация управления характеризуется через аристотелевскую категорию формы правления, в чем и заключается суть проблемы. Тогда как в данной дискуссии должно быть задано два вопроса: (1) «кому должна принадлежать верховная власть для наилучшего устройства государства?» и (2) «как должно быть организовано управление в государстве?», оба

этих вопроса задаются в рамках одной категории и тем самым не различаются.

Спор между Н. Макиавелли и Ж. Боденом, по нашему мнению, важен и на сегодняшний день. Во-первых, необходимо аналитически разделять, кому принадлежит верховная власть в государстве и кому принадлежит власть управлять государством. Во-вторых, следует задать вопрос: какое значение имеет принадлежность верховной власти в современном обществе? В двух крайних позициях ответ на данный вопрос будет звучать как незначительное (стабильность и благополучие системы зависит от других характеристик) и определяющее.

Н. Макиавелли – республиканец, написавший «Государя», отдавал приоритет методам, методами управления пронизаны все его труды, и, вероятно, для него не имело принципиального значения, кому принадлежит верховная власть, потому что успех зависит от организации управления. Идея смешанной формы государственного правления, сквозь призму его понимания политики – прототип идеи разделения властей, высказанной гораздо позже. Такой подход ставит только вопрос о наилучшей организации управления, т.е. наилучшей форме.

Согласно Ж. Бодену, принадлежность верховной власти напрямую определяет все остальное и только в рамках данной позиции можно ставить вопрос о наилучшей форме, при этом вопрос организации правления сохраняется, но отодвигается на второй план. Рассматриваемый нами спор может быть также рассмотрен в рамках вечно-го спора теории и практики. Теория представлена Ж. Боденом, старавшимся разоблачить в сути вещей и лишь после строить отношения государства и общества, а сторону практики представляет Н. Макиавелли, который видит удачные практические решения, которые и хочет воплотить в жизнь.

Разграничение двух, указанных выше понятий, имеет большую значимость для сущностного анализа государства. По существу, мы имеем дело с двумя понятиями, которые слиты в одно, при этом, как правило, рассматривается лишь одна часть данной смеси. Даже если мы занимаем позицию, согласно которой в современной практике нам не требуется определять, кому принадлежит реальная верховная власть, нельзя исключать потенциальную возможность изменения текущей ситуации. Тем более если мы стоим на противоположенной позиции, то путать реальную конфигурацию власти и организацию управления просто недопустимо.

Таким образом, форма правления сейчас это:

1. организация институтов управления государством;
2. институт верховной власти в государстве.

Как уже отмечалось, в древнегреческом полисе было возможно полное совпадение данных понятий, в отличие от современных государств, где такая возможность фактически исключена. Это значит, что мы можем говорить о нетождественных отношениях между данными понятиями и может быть, во избежание путаницы, следует обозначить последнее новым термином.

Список литературы

1. Аникушин А.В. Форма правления: особенности понимания и определения // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2013. – № 2(26).
2. Боден Ж. Метод легкого познания истории. – М., 2000.
3. Борисов Н.А. Трансформация форм правления и политических режимов в постсоветских государствах: сравнительный анализ случаев // Пивовар Е.И. (ред.) Гуманитарные чтения РГГУ – 2008. – М., 2009.
4. Варнавский А.Г. Смешанная (полупрезидентская) форма государственного правления: причины и условия становления, факторы трансформации в современных условиях // Социально-экономические явления и процессы. – 2010. – № 4.
5. Грачев Н.И. Концепция суверенитета Жана Бодена: содержание, истоки и влияние на развитие политико-правовой мысли // Философия социальных коммуникаций. – 2012. – №3. – С. 31-43.
6. Зазнаев О.В. Современная дискуссия о лучшей форме правления // Ученые записки казанского университета. – 2013. – Т. 155. – № 1.
7. Ким Ю.В. К вопросу о форме государственного правления в России // Социогуманитарный вестник. – 2010. – № 1(4).
8. Макиавелли Н. Рассуждения о первой декаде Тита Ливия / пер. с итал. П. Хлодовского. // Indice alfabetico – Letteratura Italiana Opera Omnia. – http://machiaVELLI.letteraturaoperaomnia.org/translate_russian/machiaVELLI_discourses_on_the_first_decade_of_titus_livius.html). 2012.
9. Макиавелли Н. Государь. – М., 2005.
10. Сергунин А.А. Политический суверенитет // ПОЛИТЭК. – 2010. – Т. 6. – № 4.
11. Тихомиров Л.А. Монархическая государственность. – М., 2004.
12. Толстенко А.М. «Политический разум» Никколо Макиавелли // Вестник СПбГУ. – 2009. – № 4.
13. Heywood A. Politics. – N.Y., 2005.

References

1. Anikushin A. V. 2013. Forma pravlenija: osobennosti ponimaniya i opredelenija // Uchenye zapiski. Jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta. № 2(26).
2. Bodin J. 2000. Metod legkogo poznaniya istorii. – M.
3. Borisov N. A. 2009. Transformacija form pravlenija i politicheskikh rezhimov v postsovetских gosudarstvah: sravnitel'nyj analiz sluchaev // Pivovarov E. I. (red.) Gumanitarnye chtenija RGGU – 2008. – M.
4. Varnavskij A. G. 2010. Smeshannaja (poluprezidentskaja) forma gosudarstvennogo pravlenija: prichiny i uslovija

stanovlenija, faktory transformacii v sovremennyh uslovijah // Social'no-jekonomicheskie javlenija i processy. № 4.

5. Grachev N.I. 2012. koncepcija suvereniteta Zhana Bodena: sodержание, istoki i vlijanie na razvitie politiko-pravovoj mysli / Filosofija social'nyh kommunikacij. №3. S. 31-43.

6. Zaznaev O.V. 2013. Sovremennaja diskussija o luchshej forme pravlenija // Uchenye zapiski kazanskogo universiteta. T. 155. № 1.

7. Kim Ju.V. 2010. K voprosu o forme gosudarstvennogo pravlenija v Rossii // Sociogumanitarnyj vestnik. № 1(4).

8. Machiavelli N. 2012. Rassuzhdenija o pervoj deкаде Tita Livija [per. s ital. R. Hlodovskogo] // Indice alfabetico – Letteratura Italiana Opera Omnia. (http://machiavelli.letteraturaoperaomnia.org/translate_russian/machiavelli_discourses_on_the_first_decade_of_titus_livius.html).

9. Machiavelli N. 2005. Gosudar'. – M.

10. Sergunin A. A. 2010. Politicheskij suverenitet / POLITJeKS, T. 6. № 4.

11. Tihomirov L.A. 2004. Monarhicheskaja gosudarstvennost'. – M.

12. Tolstenko A. M. 2009. «Politicheskij razum» Nikkolo Makiavelli // Vestnik SPbGU. № 4.

13. Heywood A. 2005. Politics. – N.Y.

Рецензенты:

Ярков А.П., д.и.н., профессор, Тюменский государственный университет, г. Тюмень;

Кружинов В.М., д.и.н., профессор, Тюменский государственный университет, г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 81'271: 82.085

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ГРАММАТИЧЕСКОГО СТРОЯ НА СТРУКТУРНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ ПАРЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

Адамова С.М.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет»,
Махачкала, e-mail: logika55@mail.ru

В статье представлен анализ синтаксиса пословиц и поговорок лакского и английского языков со структурой сложного предложения. Паремии лакского и английского языков, имеющие структуру сложного предложения, представлены как сложносочиненными, так и сложноподчиненными конструкциями. Для английского языка наиболее характерным типом являются пословицы со структурой сложноподчиненного предложения. Некоторые подчинительные союзы в структуре пословиц претерпевают функционально-семантическую модификацию и, наряду с традиционными значениями, передают дополнительные, изначально им не свойственные отношения. Характерной особенностью сложноподчиненного предложения лакского языка (как и других дагестанских языков) является использование инфинитивных форм глагола в функции зависимого сказуемого придаточных предложений. Особенно характерно такое предикативное использование инфинитивных форм в структуре пословиц и поговорок. В пословицах лакского языка со структурой сложноподчиненного предложения придаточная часть, как правило, предшествует главному.

Ключевые слова: пословица, структура сложного предложения, инфинитивные формы, придаточная часть, подчинительные союзы.

THE INFLUENCE OF GRAMMATICAL STRUCTURE ON THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF PAREMIOLOGICAL UNITS

Adamova S.M.

Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, e-mail: logika55@mail.ru

The article presents the syntactical analysis of proverbs and saying in Lak and English with the structure of complex sentence. Paremiological units with the structure of complex sentence are presented either as compound or complex structures. To English language proverbs with the structure of complex sentence are more peculiar. In the proverb structures some subordinate conjunctions undergo the functional and semantic modification, and equally with the traditional meanings they convey additional relations, which are not peculiar to them initially. A peculiar feature of complex sentences in Lak (as in other Dagestan languages) is the use of infinitive verb forms in the function of subordinate predicate in subordinate clauses. Such predicative use of the infinitive forms is especially peculiar to the structures of proverbs and sayings. In Lak proverbs with the structure of complex sentence, as a rule, the subordinate clause precedes the principal one.

Keywords: proverb, structure of complex sentence, infinitive forms, subordinate clause, subordinate conjunctions.

Данная статья преследует цель представить анализ синтаксической организации паремий лакского и английского языков со структурой сложного предложения. Выявить, как наличие или отсутствие тех или иных грамматических категорий отражается на структуре пословиц и поговорок исследуемых языков. Статья базируется на материале, извлеченном из лексикографических работ и полученном методом опроса информантов. В статье применялись описательный и сопоставительный методы исследования.

Особенности грамматического строя накладывают свой отпечаток на структурно-грамматическую организацию паремий. Паремии со структурой повелительного предложения, так же как и со структурой повествовательного, делятся на два типа: простые и сложные. В паремиологической системе английского языка преобладают сложные побудительные предложения, например: *Curses like chickens come home to roost*. «Не рой другому яму, сам в нее

попадешь». *Do as you would be done*. «Поступай так, как хочешь, чтобы с тобой поступали». *Don't tell tales out of school*. Не рассказывай о том, что у тебя дома происходит. *Return good for evil*. «Отвечай на зло добром». *Promise little but do much*. «Обещай мало, но делай много», *As you brew, so must you drink*. «Сам заварил кашу, сам и расхлебывай», *A child that is born must be kept*. «Умел дите родить, умеи и воспитывать». *First catch your hare then cook him*. «Цыплят по осени считают», букв. «Сначала поймай своего зайца, а потом готовь его» и т.д. Как отмечает Н.М. Шанский, назидательность или дидактичность пословиц наиболее прозрачна в изречениях побудительного характера. Однако и в изречениях повествовательного характера она может быть обнаружена, т.е. можно утверждать, что для каждой пословицы возможен контекст дидактического характера [5, с. 30].

Паремии со структурой сложного побудительного предложения представлены как

сложносочиненными, так и сложноподчиненными предложениями, например: *Look before you leap*. «Семь раз отмерь, один раз отрежь», букв. «Посмотри, прежде чем перепрыгнуть». *Avoid evil and it will avoid you*. «Избегай зла, и зло избежит тебя».

Для английского языка наиболее характерным типом являются пословицы со структурой сложноподчиненного предложения, например: *Who keeps company with the wolf, will learn to howl*. «С кем поведешься, от того и наберешься», букв. «Тот, кто придерживается волчьей компании, научится выть». *To one who has lost his way a dog's bark is sweeter than the song of the nightingale*. «Для того, кто потерял дорогу лучше услышать лай собаки, чем пение соловья». *A bird in the hand is worth two in the bush*. «Лучше синица в руках, чем журавль в небе», букв. «Птица в руке стоит двух в кустах» и т.д.

Некоторые подчинительные союзы в структуре пословиц претерпевают функционально-семантическую модификацию и, наряду с традиционными значениями, передают дополнительные, изначально им не свойственные отношения. Например, условно-следственные отношения передаются не только с помощью условного союза «if», но и союзов, относящихся к разряду временных – *when, while, before* и др.: *When in doubt, do nothing*. «Не уверен, не обогняй», букв. «Если сомневаетесь, не делайте ничего». *When in Rome, do as the Romans do*. «В чужой монастырь со своим уставом не ходят», букв. «Будучи в Риме, поступайте так, как римляне поступают».

Английские пословицы со структурой сложноподчиненного предложения чаще всего представлены условно-следственными, определительными, временными и разъяснительными придаточными, например: *Fling dirt enough and some will stick*. «Клевета как уголь: не обожжет, так замазает». *It is late to husband when all is spent*. «Пришел коня воровать, а кузня сгорела».

Наиболее распространенное средство выражения побуждения в паремиях – это форма повелительного наклонения, например: *Чанну буси чIяруну дува!* «Обещай мало, делай много». «Побудительные предложения имеют в роли сказуемого специальные глагольные формы, которые выражают просьбу, приказ о каком-либо действии, пожелание наступления какого-либо события.

Просьба или приказ к слушающему обычно выражается конструкцией с повелительным наклонением. Повелительное наклонение употребляется в побудительных предложениях при подлежащем 2 лица. Формы повелительного наклонения

меняются в зависимости от числа подлежащего» [2, с. 267].

Исходя из структурных особенностей Р.Г. Эльдарова [6, с. 58] различает в лакском языке две разновидности пожелательно-заклинательного наклонения.

Первый тип структурно совпадает с формой будущего времени, различается только семантикой лица и интонации, например: *учIаннав?* «придешь?» (2 лицо); *хъинну учIаннав!* «да вернется в здравии!» (3лицо).

«Второй тип форм более экзотичен, представляет собой гибрид имени и глагола и образуется от глагольного корня при помощи формантов *-ивуй* (ед.ч.) и *-ивухъул* (мн.ч.). Эти формы можно было бы назвать звательным масдаром: они похожи на звательный падеж существительного, например:

Ина хъунасса шивуй! «Чтоб ты большой вырос!».

Вил оьрму лахъи бивуй! «Чтоб продлилась твоя жизнь!» [6, с. 58].

Исследуя структурно-семантическую и антропоцентрическую организацию паремий аварского языка, Х.Н. Магомедова отмечает: «паремии со структурой побудительного предложения, помимо побудительной семантики, в определенных условиях реализации выражают значение общего назидания без указания на адресата и конкретный отрезок времени или оценку действий какого-то лица в прошлом» [3, с. 15].

В пословицах со структурой сложноподчиненных предложений с придаточными определительными в качестве подчинительного союза, как правило, выступает *that*, например: *It is an ill bird that fouls its own nest*. «Худа та птица, которая гнездо свое мараает». *It is a silly fish that is caught twice with the same*. «Глупа та рыба, которая на одну и ту же приманку попадает дважды». *It is a poor mouse that has only one hole*. «Плохая та мышь, у которой только одна лазейка». *It's a bold mouse that nests in the cat's ear*. «Дерзкая та мышь, которая примостилась у кошачьего уха». *To kill the goose that lays the golden eggs*. «Убить гусыню, которая несет золотые яйца». *He, that never climbed, never fell*. «Не ошибается тот, кто ничего не делает» и т.д.

Бессоюзные предложения, передающие сопоставительные отношения, характеризуются однотипной организацией частей, общностью модально-временных планов. Как полагает З. К. Тарланов, «семантическая неоднозначность (недифференцированность) бессоюзных паремий объясняется тем, что «пословица не может строиться на базе структуры, с которой связывается выражение однозначно-точного содержания, ибо она (пословица) по своей природе не столь-

ко информативна, сколько нравоучительна, не столько рассказывает о чем-либо конкретном, сколько напоминает о типическом» [4, с. 26].

В корпусе паремий лакского языка также представлены сложноподчиненные предложения. Сложноподчиненные предложения содержат в себе придаточные условные, причинные, временные, уступительные. Характерной особенностью сложноподчиненного предложения лакского языка (как и других дагестанских языков) является использование инфинитивных форм глагола (причастия, деепричастия, масдара и инфинитива) в функции зависимого сказуемого придаточных предложений. Особенно характерно такое предикативное использование инфинитивных форм в структуре пословиц и поговорок.

В пословицах лакского языка со структурой сложноподчиненного предложения придаточная часть, как правило, предшествует главному, например: *Арулва хлуку барчангу, ттуккуя гыву яла къалагайссар*. «Если даже семерых ослят родила, ослица от ноши не избавляется». Главная часть (*ттуккуя гыву къалагайссар*) – представлена номинативной структурой, придаточная – сокращённой формой эргативной конструкции (с неназванным подлежащим, известным из главной части). *Бала ялун наийни, бюрххулу яру лакъайссар*. «Когда надвигается беда, заяц закрывает глаза». *ДикI учирча, оьрватIу бюкъан хьуну ур*. «При напоминании о мясе готов проглотить лягушку». *Ичулва читлхъ бувсмур чуллул челмуллуңу лахъхъайссар*. «Сказанное ласточке и воробей берет во внимание». *Ичулва читлхъ бувсмур чуллул челмуллуңу лахъхъайссар*. «Сказанное ласточке и воробей берет во внимание».

Разнообразные стилистические средства позволяют пословицам и поговоркам выражать экспрессивность, эмоциональность, создавать образность, насыщенность, выразительность. Экспрессивность в ряде случаев достигается нарушением языковых норм (грамматических связей, порядка слов и т.п.), а также частичным разрушением логико-смысловых отношений (пародия, парадокс).

Анализируя задачи, стоящие перед предложением в конкретном речевом процессе, В.Г. Адмони отмечает, что «каждое предложение, как речевая единица, не только выражает тот или иной отраженный в сознании человека отрезок объективной действительности, но и должно так или иначе воздействовать на людей в процессе общения, причем оба эти момента неразрывно связаны между собой. Процесс отражения действительности в предложении целена-

правлен. Однако грамматика и, в частности, синтаксис может наметить лишь основные, самые общие типы, в которых проявляется целенаправленность предложения, в которых выявляется непосредственная роль предложений в процессе общения, именно те типы, в которых конкретная роль предложения в процессе общения получает свое обобщенное грамматическое выражение» [1, с. 238].

Устойчивость пословиц обуславливается особенностями их структуры и смысла. Для пословичного предложения характерны лаконичность, четкое деление на синтагмы, подчиненное определенному ритму и иногда сопровождающееся рифмой и аллитерацией. Яркость и выразительность формы пословиц усиливается использованием специальных речевых средств организации их структуры – использованием простейших форм рифмы, поэтического размера, аллитерации, а также лексического и синтаксического параллелизма.

Паремии не поддаются или весьма ограниченно поддаются структурным преобразованиям – изменению порядка слов, интонации, коммуникативного типа высказывания; они не допускают, как правило, развертывания и свертывания, т. е. слагаются из определенного ограниченного числа структурных элементов. Это синтаксически устойчивые фразы. В английских пословицах находит применение изменение порядка слов (инверсия) в качестве графического средства.

Характерная в целом для пословиц лаконичность проявляется в том, что у многих из них развиваются сокращённые варианты, которые, как правило, становятся более употребительными, а иногда и совершенно вытесняют полную форму.

На структурно-грамматическую организацию паремиологических единиц исследуемых языков накладывают свой отпечаток следующие особенности грамматического строя:

- наличие неопределённого или определённого артикля в английском языке;
- отсутствие грамматической категории рода у существительных английского языка;
- одновременное функционирование нескольких синтаксических структур предложения в лакском языке.
- наличие большого количества местных падежей в лакском языке, выражающих семантику пространственной локализации и ориентации; аналогичную семантику в английском языке выражают предложно-именные сочетания;
- наличие в лакском языке грамматической категории класса, которая функцио-

нирует как реляционная категория и находит отражение в согласовании членов предложения;

– отсутствие предлогов в лакском языке, семантика, выражаемая предлогами в английском языке, в лакском передается посредством послелогов или местных падежей;

– широкое функционирование послелогов в лакском языке;

– широкое использование послелогов в английском языке. Термин «послелог» неоднозначен. В качестве послелогов, обычно, выступают наречия, как правило, пространственной семантики. В кавказоведении послелогов функционируют после имени существительного, а в германистике – после глагола.

Заключение

Сопоставительный анализ синтаксической структуры паремиологических единиц лакского и английского языков позволяет резюмировать, что пословица в исследуемых языках является законченным высказыванием, оформленным по законам данного языка, для которой характерна замкнутость грамматической структуры. Поговорки в структурном отношении отличаются от пословиц тем, что представляют собой незаконченные предложения, которые лишь в конкретном контексте становятся полными предложениями. Основное различие в структуре паремиологических единиц сопоставляемых языков состоит в способе выражения синтаксических отношений, что обусловлено различным строем сопоставляемых языков.

Список литературы

1. Адмони В.Г. Введение в синтаксис современного немецкого языка. – М., 1955. – 392 с.
2. Казенин К.И. Синтаксис современного лакского языка. – Махачкала: ИЯЛИ ДНЦ РАН, 2013. – 328 с.
3. Магомедова Х.Н. Структурно-семантическая и антропоцентрическая организация паремий аварского языка: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Махачкала, 2013. – 20 с.
4. Тарланов З.К. Очерки по синтаксису русских пословиц. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. – 136 с.
5. Шанский Н.М. Фразеология современного русского языка. – М.: Высшая школа, 1985. – 192 с.
6. Эльдарова Р.Г. Лакский глагол. (Система глагольного словоизменения). – Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2000. – 75 с.

References

1. Admoni V.G. Vvedenie v sintaksis sovremennogo nemetskogo jazyka. – M., 1955. – 392 p.
2. Kazenin K.I. Sintaksis sovremennogo laskogo jazyka. – Mahachkala: IJaLI DNC RAN, 2013. – 328 p.
3. Magomedova H. N. Strukturno-semanticheskaja i antropocentricheskaja organizacija paremij avarskogo jazyka: Avtoref. dis. ... kand. filol. nauk. – Mahachkala, 2013. – 20 p.
4. Tarlanov Z.K. Ocherki po sintaksisu russkih poslovic. – L.: Izd-vo LGU, 1982. – 136 p.
5. Shanskij N.M. Frazzeologija sovremennogo russkogo jazyka. – M.: Vysshaja shkola, 1985. – 192 p.
6. Jel'darova R.G. Laksij glagol. (Sistema glagol'nogo slovoizmenenija). – Mahachkala: IPC DGU, 2000. – 75 p.

Рецензенты:

Ганиева Ф.А., д.фил.н., ведущий научный сотрудник, Институт языка, литературы и искусства им. Г. Цадасы ДНЦ РАН, г. Махачкала;

Шихалиева С.Х., д.фил.н., ведущий научный сотрудник, Институт языка, литературы и искусства им. Г. Цадасы ДНЦ РАН, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

УДК 821.161.10

ЭВОЛЮЦИЯ ЭТНИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ОБЯДОВЫХ ПРАКТИКАХ

Золотова Т.А.

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

В традиционной картине мира значимыми компонентами являются стереотипизированные представления, закрепленные в обрядовых практиках. В зависимости от функций, выполняемых ими в том или ином обряде, они могут быть этнически маркированными. В статье рассматривается эволюция такого рода маркеров в ритуальном комплексе обхода домов в Поволжье. Автор сопоставляет таусеневые (новогодние) традиции и вербальные тексты русских и мордвы, записанные на протяжении второй половины XX века в локусах их совместного проживания, и выявляет ряд общих традиционных действий и формул. Одна из формул («Пышки, лепешки, //Свинные ножки, /На печи сидели, // На нас глядели») фигурирует в абсолютном большинстве текстов, что, по мнению автора, свидетельствует о важности заключенного в ней содержания. Приведенные в статье этнографические материалы убедительно демонстрируют ритуальный характер дара/угощения в обряде. В статье сделан вывод об эволюции пищевого кода таусеневого обряда обходов домов в Поволжье: от сакрального акта приобщения к мясу жертвенного животного рода/коллектива к его метафорическому изображению на стадии перехода обряда в игру.

Ключевые слова: Поволжье, русские, мордва, этнография, фольклор, обряд, пищевой код, маркер, таусеневые обходы домов, песни-просьбы, эволюция.

THE EVOLUTION OF ETHNIC MARKERS IN THE RITUAL PRACTICES

Zolotova T.A.

Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: ffg@marsu.ru

The stereotyped ideas assigned to ritual practices are significant components of the traditional world image. Depending on their function in this or that rite, these ideas can have an ethnic complexion. In the article the evolution of the markers of this kind in the ritual complex of house beats in Volga Region is considered. The author initially compares Tausen (New Year) traditions with Russian and Mordvinian verbal texts recorded during the second part of the 20th century in the places of the cohabitation of these two ethnic groups. Then a number of common traditional actions and formulas is revealed. One of these formulas ("Pyshki, lepehki, //Svinye nozhki, /Na pechi sideli, // Na nas gljadeli" ["Buns, round cakes and pork trotters sat on the furnace and looked at us"]) appears in absolute majority of the formulas. This fact, according to the author's point of view, is the evidence of the importance of its matter. The ethnographic materials cited in the article make a convincing demonstration of the ritual nature of a gift or a food in the ritual. The conclusion about the evolution of the food code of the Tausen house beat rite in Volga Region is made in the end of the article: there is a shift from the sacral act of junction with the meat of a sacrificial animal of the kin or the group to the metaphorical depiction of this animal at the stage of the transfer from the rite to the game.

Keywords: Volga Region, Russians, Mordvins, ethnography, folklore, ceremony, food code, marker, Tausen house beats, request songs, evolution.

В исследовании картины мира того или иного этноса, наряду с антропологическими и этническими маркерами, важное место занимают и мировоззренческие, а среди них – стереотипические представления, закрепленные в обрядовых практиках. Понимание обряда как культурного текста в отечественную фольклористику введено Н.И. Толстым [13, с. 167]. Ученый также выделил и обозначил основные коды, характеризующие специфику различных обрядовых практик (акциональный, реальный или предметный, вербальный, персональный, локативный, темпоральный, музыкальный, изобразительный) [13]. Среди них особое место принадлежит так называемому пищевому коду, функции которого довольно часто становились и предметом специального рассмотрения в современной фольклористике [см. об этом подробно: 14]. Так, в обобщающей статье этнолингвистического словаря «Славянские древности» Т.А. Агапкина и

С.М. Толстая отмечают тот факт, что в традиционной культуре славян «пища выступает как посредник между природой (космосом) и человеком (социумом) и вместе с тем как мерило ценностей, как средство социальной коммуникации» [1, с. 61].

В календарных обрядах, являющихся предметом рассмотрения в настоящей статье, пищевой код служит «маркером календарного времени» и связан в основном с «идеями умножения, богатства и изобилия» [1, с. 63].

В Поволжье первое место по значимости и потенциалу занимают так называемые обходные обряды. Обычно они представляют собой «ритуальное хождение по домам с поздравлениями и благопожеланиями» и призваны «обеспечить каждой семье благополучие на весь год» [4, с. 483]. Обязательным элементом таких обходов является ода-ривание (или угощение) [4].

В центре внимания статьи – зимние обходные обряды русских и мордвы, имею-

щие в своей структуре ряд любопытных схождений и пересечений [см. об этом подробно: 7]. В районах совместного проживания этносов они получили весьма выразительную форму «таусеневого» обхода. Обычно он осуществлялся под Новый год (в ночь с 31-ого декабря на 1-ое января).

У русских во второй половине XX века таусеневый обход приобрел следующую форму: молодые люди «посолонь» (с востока на запад) обходят все дома того или иного населенного пункта, останавливаются под окнами, стучат. Далее происходит диалог:

Обходчики:

Чанны ворота, посконна борода,

А не спеть ли вам таусень?

Хозяева: Спойте!

Тогда запевают:

Ты каракулька, ты березова!

Таусень! Таусень! [ЛАС].

Необходимо отметить, что исполняющиеся в процессе обхода песни обычно представляют собой соединение устойчивого зачина (двойной заклички праздника): «Таусень! Таусень!», «Таузи! Таузи!», «Таузи! Баузи!», «Усень! Усень!» с так называемой «основной формулой» (просьбой об угощении). Она в свою очередь включает перечисление главных ритуальных продуктов обряда («свиные ножки, лепешки») и сжатое воспроизведение процесса их изготовления, представленное в текстах метафорой («В печи сидели // На нас глядели») [7].

При этом формула **«Пышки-лепешки, // Свиные ножки, // В печи сидели, // На нас глядели»** в русских таусеневых песнях приобрела поистине универсальный характер. Появляется иногда и в колядных песнях. Но если в собственно таусенях (таусеньках, усеньках) она соединяется непосредственно с закличкой праздника, и это совмещение носит органический характер, то в колядках – представляет собой лишь начальную формулу, далее наблюдается буквальное «нагромождение» мотивов. Фигурируют одновременно «коляда», «борода», «свиные ножки» и т.п. Комбинация их, как правило, произвольна и не закреплена традицией.

Подобный обряд со сходным по звучанию названием – «тавунсямо» – известен и мордве (в переводе на русский язык – «свиной праздник») [9, с. 102, с. 104]. В записях второй половины XX века, по сравнению с русскими вариантами, отмечен большим количеством любопытных деталей. Например, Н.Ф. Мокшин писал: «<...> молодые парни, нарядившись в вывороченные шубы и шапки <...> ходили по домам» [10, с. 85]. Обряды тавунсямо сопровождалась и произведением страшного шума: дети стучали

в печные заслонки, пастухи ударяли посохами в двери, звенели колокольчики и бубенцы, использовались и музыкальные мордовские инструменты «чавома» и «кайга». В.Л. Имайкина объясняла подобное поведение обходчиков следующим образом: «Начальные дни аграрно-солнечного года считались опасными, способными принести или накликать беду. Поэтому совершались обряды, противодействующие враждебным силам, <в частности>, очистительный обряд шумом, который якобы отпугивал всю нечисть, бродившую по земле <...>» [6, с. 77]. Зафиксировано в этот период и сакральное обсыпание зерном, горохом. Например, горох замачивали, варили, затем подбрасывали вверх, при этом хозяйка дома говорила: «Сколько гороха долетит до потолка, столько счастья пусть будет в новом году» [6, с. 82].

При этом также исполнялись песни с уже известной по русским вариантам формулой: «Кто (нам) даст орешков, // У того пусть хлеб уродится, // На межу от тяжести пусть склоняется. // Копнами покроется пусть его загон, // От тяжести вилы пусть ломаются. // **Таусинь, таусинь, // Кишки-лепешки, // Поросячьи головушки, // Свиные ножки**» [УТПНМ, VIII, с. 234].

Однако если у русских такого рода тексты песни имели самостоятельное значение, то у мордвы входили в состав единого обрядового текста и исполнялись последними. Нам уже приходилось с разной степенью подробностей представлять особенности его осуществления: так, первыми исполнялись песни, напоминающие хозяевам о необходимости изготовления обрядовой пищи («Хозяин пусть знает, // Свиную голову сварит»); за ними в строгой последовательности звучали песни, называющие главных исполнителей обряда («Бабушка, отвори, ноги замерзли, // Куда, внучек, ходил?»); далее шли песни, воспроизводящие обстановку «иног» мира («У моста наш дом», «Из лубка наша дверь», «Ворота – приставленная доска»); песни, изображающие приемы наказания (повышения в статусе) будущего обходчика («Молодая матушка меня сгубила, // В подполье завалила»); песни, описывающие внешность и образ действий персонажа, осуществляющего инициацию («Каська-атя <домовой> обул меня, собрал, // Колядовать послал»); песни, воссоздающие трудности пути обходчиков («Пошел я через нижние ворота, // Ворота закрыты, // Пошел я через верхние ворота // Ворота закрыты») и, наконец, песни – диалоги, сущность которых заключается в реализации «идеи обмена»: «гости» требуют обрядовой еды и сообщают о будущем (обычно поражающем воображе-

ние) урожай, приплоде скота, рождении детей и др.) [см. об этом подробно: 7, с. 138-148 и далее].

По нашему мнению, сходные элементы русских и мордовских песен-просьб об угощении позволяют считать их вербальным синонимом обходных ритуалов, своего рода подтверждением тезиса Н.И. Толстого о «максимальной синонимичности различных уровней обрядовых практик, «повторении <в них> одного и того же содержания разными возможными способом, особой значимости вербального компонента в процессе деформации обряда» [13, с. 64]. Данные тексты – это своеобразное свидетельство ритуального характера акционального (факт передачи обрядовой пищи), персонального (не мы просим, не мы акторы, а те, кто стоит за нами, некая третья сила), локативного (печь, окно, мост), темпорального (таусень, тавунсай не только заклички / апеллятивы, но и хрононимы) и, наконец, пищевого кодов обрядов [13].

В исследовательской литературе неоднократно отмечался тот факт, что участники обходных ритуалов «<...> оказывают предпочтение конкретной обрядовой пище» [15, с. 477-484, с. 538-545]. Специфике одаривания обрядовыми изделиями из теста у западных и южных славян посвящена целая глава известного исследования Л.Н. Виноградовой [3, с. 136-149]. Обобщая материал по Поволжью, А.Н. Розов отмечал, что в отдельных местах данного региона за «овсеньканье» одаривали круглыми пресными лепешками и фигурками в виде птиц [12, с. 33]. В Саратовской области такие лепешки назывались «калядашками» [11, с. 36]; в Нижегородской – «кокурками», «клюжечками-кочерюжечками» [8, с. 66]. Без уточнения формы изделия известны в данной области и «козульки», «коньки», «каракульки», «свинки», «коровки», «усеньки», «таусеньки» (в виде кренделей, булочек-витушек) [8, с. 66]. Т.М. Ананичева также относит к ним «таусеньки», но иного способа изготовления (в виде баранок) [2, с. 27]. В Ульяновской области популярны «кокурки» (сушки) и «таусеньки» (орешки из теста) [2, с. 27]. Однако и К.Е. Корепова, и Т.М. Ананичева, наряду с изделиями из теста, в качестве обрядового угощения в Поволжье уже обязательно называют *святочных поросят, кишки (домашняя колбаса из свинины), свиные ножки* [8, с. 66; 2, с. 27]. В Татарстане (Тетюшский район) участниками фольклорных экспедиций Московского университета отмечено бытование «таусей» – треугольных пирожков, начиненных «кишками». По свидетельству П.В. Шахова (1901 г.р., Тетюшский район, Татарстан), «тауськи» – пироги

с кишками; у кого есть ноги пороссячи – туда же загнут» [МГУ, 1986, с. 14, с. 30]. Именно данные ритуальные изделия (свиные ножки) и становятся главными в процессе таусеневого обхода русских и мордвы Поволжья.

Семантика обрядовой еды обычно рассматривается в науке в трех аспектах: а) замена жертвенного животного его символическим/метафорическим изображением; б) магический прием создания приплода скота; в) способ передачи умершим родственникам (опекунам дома и хозяйства) пищи, которую специально для них и готовили.

В данном случае речь идет о первом из них. В этнографических описаниях XIX века и рубежа XIX-XX веков мы неоднократно встречались с особым отношением финно-угорских этносов Поволжья (по преимуществу мордвы) к ритуальному закланию свиньи. С ней, в частности, производились действия, аналогичные действиям русских с «бычком-микольцем». Любопытно, что свинье давали «барду» от пива, которое варили к празднику Назаран-паза (6-е декабря по ст. ст. – зимний Никола) [9, с. 93-94]. Предварительно в течение трех недель животное откармливали. За три дня до заклания переводили в избу, наряжали (повязывали полотенцем, за которое вставляли распаренные березовые ветки), кололи во дворе у священного камня предков, кровь спускали под камень, здесь же и опаливали на березовых лучинках, зажженных штатолом (сакральной свечой). Сваренную отдельно голову украшали: в рот клали крашеное яйцо и распаренный березовый прутик с листьями. А под голову в виде бороды – пучок ниток, окрашенных в красный цвет. Данное сооружение и получило у мордвы название «золотая борода» [9, с. 92]. Подобные действия совершали и с «новогодней свиньей». Но последняя жила в избе, пока не закалывали рождественскую. Затем ее отправляли в особый хлев, где откармливали вплоть до 31-ого декабря. Закалывали также у священного камня, но без особых церемоний. В качестве ритуальной еды особенно ценилась не голова, а *свиные ножки*, ими оделяли и обходчиков домов (таусников).

Интересный обряд мордвы с участием этого животного зафиксирован М. Евсевьевым в селе Сабаево Корсунского уезда Пензенской губернии. Он осуществлялся через некоторое время после Крещения (приближен, таким образом, ко дню почитания св. Власия, в бытовом православии – покровителя домашних животных). Ритуальной едой этнограф называет четыре небольших хлеба и жареного поросенка. Икон не было, зажженную свечу прикрепляли к солонке и

молились на восток. Особенностью этого моления было и то, что во время еды не употребляли ножей, поросенка и хлеб ломали руками, ели с ладони. Кости относили в хлев на съедение свиньям, чтобы те «хорошо водились» [5, с. 375-376]. Аналогичные действия осуществляли и русские в неоднократно описанных в этнографической литературе действиях с так называемым «кесаретским поросенком». Мясо его также разламывали руками, кости закапывали.

Приведенные в статье факты свидетельствуют о том, что таусеневый обход в традиционной культуре народов Поволжья имеет длительную историю. В период становления включал в свой состав практически все перечисленные Н.И. Толстым и его последователями культурные коды: акциональный (обход всех домов населенного пункта с востока на запад), предметный (атрибутика и реалии обходчиков: вывороченная наизнанку меховая одежда, колокольчики, посохи и др.), персональный (группы молодежи), темпоральный (в ночь с 31-ого декабря на 1-ое января), музыкальный (наличие у обходчиков музыкальных инструментов). В рамках его разработано и развернутое вербальное сопровождение. В процессе обряда исполнялись специальные песни, состоящие, как правило, из заклички / обращения к празднику и требования обрядового угощения. Причем и в песнях русских, и мордвы оно (требование) выражено в виде устойчивой словесной формулы с обязательным упоминанием изделий из свиного мяса. При этом в таусеневых песни мордвы в значительной большей степени по сравнению с русскими вариантами сохранены архаические компоненты, буквально погружающие исследователей таусеневого ритуального комплекса в особую атмосферу обрядовых практик. Стереотипизированная форма текстов одновременно свидетельствует об особой значимости заключенного в них содержания. Этнографические описания в свою очередь проясняют его существо: речь идет о поддержании существующего прецедента и социальной мобильности рода.

Налицо и эволюция этнического маркера (пищевого кода обряда) – от сакрализации акта поедания мяса священного животного (свиная голова / ножки) в обрядовых комплексах русских и финнов Поволжья к метафорическому приему («Свиные ножки в печи сидели, // на нас глядели»).

Список условных сокращений

ЛАС – личный архив Т.А. Золотовой.
МГУ – фольклорный архив кафедры устного народного творчества МГУ им. М.В. Ломоносова.

УПТМН, VIII – Устно-поэтическое творчество мордовского народа. Т. VIII. Детский фольклор [сост., подстр. перевод, предисл. и коммент. Э.Н. Таракиной; отв. ред. В.П. Аникин и Л.С. Кавтаськин]. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 1978. – 299 с.

*Публикация подготовлена в рамках под-
держанного РГНФ научного проекта № 14-
04-00077.*

Список литературы

1. Агапкина Т.А., Толстая С.М. Пища // Славянские древности. Этнолингвистический словарь в 5-ти томах / под общей ред. Н.И. Толстого. – Т. 4. – М.: Международные отношения, 2009. – С. 61-64.
2. Ананичева Т.М., Суханова Л. Песенные традиции Поволжья. – М.: Музыка, 1991. – 176 с.
3. Виноградова Л.Н. Зимняя календарная поэзия западных и восточных славян. Генезис и типология колядования. – М.: Наука, 1982. – 256 с.
4. Виноградова Л.Н. Обходные обряды // Славянские древности. Этнолингвистический словарь в 5-ти томах / Под общей ред. Н.И. Толстого. – Т. 3. – М.: Международные отношения, 2004. – С. 483-487.
5. Евсеев М.Е. Избранные труды. В 5-ти тт. – Т. 5. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 1966. – 552 с.
6. Имайкина В.Л. Обрядовый календарь зимнего сезона у мордвы // Ученые записки Мордовского государственного университета. – Саранск: Мордовский государственный университет, 1968. – С. 73-86.
7. Золотова Т.А. Таусеневые песни русских Поволжья: региональное своеобразие и межэтнические связи. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 1997. – 212 с.
8. Корепова К.Е. Библиографический указатель материалов фольклорного архива. Выпуск II. Ч. I. Календарные обряды. – Горький: Горьковский университет, 1982. – С. 66-71; Новые поступления в фольклорный архив. 1976-1982. Календарные обряды. Ч. I. – Горький: Горьковский университет, 1982. – С. 110-113.
9. Мельников С.П. Очерки мордвы. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 1981. – 136 с.
10. Мокшин Н.Ф. Религиозные верования мордвы. – Саранск: Мордовское книжное издательство, 1968. – 159 с.
11. Пропп В.Я. Русские аграрные праздники (опыт историко-этнографического исследования). – Л.: Ленинградский университет, 1963. – 143 с.
12. Розов А.Н. Песни русских зимних календарных праздников: Проблемы классификации колядок: дисс. ... канд. филол. наук. В 2-х тт. – Ленинград: Институт русской литературы (Пушкинский Дом), 1978.
13. Толстой Н.И. Вторичная функция обрядового символа // Толстой Н.И. Язык и народная культура. Очерки по славянской мифологии и этнолингвистике. – 2-е изд., испр. – М.: Индрик, 1995. – С. 167-174.
14. Устинова Н.А. Пищевой код как символизация национальной традиции. – Режим доступа: <http://www.sun.tsu.ru/mminfo/000063105/image/333-028.pdf> (дата обращения: 07.06.14).
15. Caraman P. Obrzed koldowaniau slowian I rumunow. – Krakow, 1933.

References

1. Agapkina T.A., Tolstaya S.M. Pishha [Food] – Slavjanskije drevnosti. Ehtnolingvisticheskiij slovar' v 5-ti tomakh [Slavonic Antiquities. Ethnolinguistic Dictionary in 5 volumes] / Editing by N.I. Tolstoy. Vol. 4. Moslow, Mezhdunarodnye otnoshenija Publ., 2009, pp. 61-64.

2. Ananicheva T.M., Sukhanova L. Pesennye tradicii Povolzh'ja [Singing Traditions of Volga Region]. Moscow, Muzyka Publ., 1991, 176 p.
3. Vinogradova L.N. Zimnjaja kalendarnaja poehzija zapadnykh i vostochnykh slavjan. Genezis i tipologija koljadovanija [Winter Calendar Poetry of Western and Eastern Slavs. Genesis and Typology of Koljadar]. Moscow, Nauka Publ, 1982, 256 p.
4. Vinogradova L.N. Obkhodnye obrjady [Beat Rites] – Slavjanskije drevnosti. Ehtnolingvističeskij slovar' v 5-ti tomakh [Slavonic Antiquities. Ethnolinguistic Dictionary in 5 volumes] Editing by N.I. Tolstoy. Vol. 3. Moslow, Mezhdunarodnye otnoshenija Publ., 2004, pp. 483-487.
5. Evsev'ev M.E. Izbrannye trudy. V 5-ti tt. [Selected Works in 5 volumes]. Vol. 5. Saransk, Mordovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1966, 552 p.
6. Imajkina V.L. Obrjadovyj kalendar' zimnego sezona u mordvy. Učenie zapiski Mordovskogo gosudarstvennogo universiteta [Mordovian Winter Seasonal Ritual Calendar. Scientific Notes of Mordovian State University]. Saransk, Mordovian State University, 196, pp. 73-86.
7. Zolotova T.A. Tausenevyje pesni russkikh Povolzh'ja: regional'noe svoeobrazie i mezhetnicheskie svjazi [Tausen' Songs of the Russian People in Volga Region: Local Originality and Interethnic Relations]. Yoshkar-Ola, Mari State University, 1997, 212 p.
8. Korepova K.E. Bibliografičeskij ukazatel' materialov fol'klornogo arhiva. Vypusk II. Ch.I. Kalendarnye obrjady [Bibliography of the Folklore Archive Data. Volume 2, Part 1. Calendar Rites]. Gorky, Gorky University, 1982, pp. 66-71; Novye postuplenija v fol'klornyj arhiv. 1976-1982. Kalendarnye obrjady. Ch.I. [New Entries of the Folklore Archive. 1976-1982. Calendar Rites. Part 1]. Gorky, Gorky University, 1982, pp. 110-113.
9. Mel'nikov S.P. Očerki mordvy [Mordvinian Studies]. Saransk, Mordovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1981, 136 p.
10. Mokshin N.F. Religioznye verovanija mordvy [Religious Beliefs of the Mordvinians]. Saransk, Mordovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1968, 159 p.
11. Propp V.Ja. Russkie agrarnye prazdniki (opyt istoriko-jetnografičeskogo issledovanija) [Russian Agrarian Festivals (Experience of Historical Ethnographic Research)]. Leningrad, Leningrad University, 1963, 143 p.
12. Rozov A.N. Pesni russkikh zimnih kalendarnykh prazdnikov: Problemy klassifikacii koljadok [The Songs of Russian Winter Calendar Festivals: The Problems of Kolyadka Classification]. Ph.D. Thesis in Philology in 2 Volumes. Leningrad, The Institute of Russian Literature (Pushkinskij Dom), 1978.
13. Tolstoj N.I. Vtorichnaja funkcija obrjadovogo simbola [Secondary Function of the Rite Symbol] / Tolstoj N.I. Jazyk i narodnaja kul'tura. Očerki po slavjanskoj mifologii i jetnolingvistike [Language and Folk Culture. The Studies of Slavonic Mythology and Ethnolinguistics]. The 2nd corrected edition. Moscow, Indrik, 1995, pp. 167-174.
14. Ustinova N.A. Pishhevoj kod kak simbolizacija nacional'noj tradicii [The Food Code as a Symbolization of National Tradition]. Available at: <http://www.sun.tsu.ru/mminfo/000063105/image/333-028.pdf>. (Accessed 07.06.14).
15. Caraman P. Obrzed koldowaniau slowian I rumunow. Krakow, 1933.

Рецензенты:

Поздеев В.А., д.фил.н., профессор кафедры русской и зарубежной литературы ВятГГУ, г. Киров;

Карташова Е.П., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой русского и общего языкознания МарГУ, г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 29.07.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должно соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

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, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KN	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

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 ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подписью руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа, изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogsij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объ-

ему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
 - необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5rtrkb73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами, описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пр и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего вышесказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и приставной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанк России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николяямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей

Для юридических лиц – 1850 рублей

Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания		
	Сч. №	40702810956000004029
	БИК	046311649
Банк получателя Отделение № 8622 Сбербанк России, г. Саратов		
	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.