ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 9 2014
Часть 9

Научный журнал

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

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

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

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

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

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

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

Подписано в печать 29.08.2014

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

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

Усл. печ. л. 28,63.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/9
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014 **18+**

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

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

Педагогические науки

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

Химические науки

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

Технические науки

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

Геолого-минералогические науки

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

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

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

Физико-математические науки

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

Экономические науки

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

Иностранные члены редакционной коллегии

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

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2014

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 9 2014
Part 9
Scientific journal

The journal is based in 2003

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

EDITORS-IN-CHIEF

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

Senior Director and Publisher
Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

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

Technical sciences

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

Pedagogical sciences

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

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

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

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Chemical sciences

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

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

Foreign members of an editorial board

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

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТОЛСТОЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
Виноградов А.И., Шибаков В.Г., Панкратов Д.Л. 1929

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНОВ, ПРОИЗВОДИМЫХ ООО «КОМБИНАТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ» (РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ)
Ерофеев В.Т., Болдина И.В., Родин А.И., Карпенко Н.И., Карпенко С.И., Римшин В.И., Луценко А.Н., Ерасов В.С. 1935

РЕМОНТНО-ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
Косухин М.М., Шарапов О.Н., Апалькова Л.В., Комарова К.С., Комарова Н.Д. 1942

ПОВЫШЕНИЕ БИОСТОЙКОСТИ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ С ПОМОЩЬЮ ПРЕПАРАТА «УЛЬТРАДЕЗ-БИО»
Родин А.И., Карпушин С.Н., Боциев Б.В., Балатханова Э.М., Смирнов В.Ф., Ерофеев В.Т. 1946

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА С ЗАДАННЫМИ ВКУСОАРОМАТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И ПОНИЖЕННЫМИ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ
Третьяк Л.Н. 1951

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОМЕНТА ВНЕШНИХ СИЛ ПРИ РАСКАТКЕ ТРУБ
Хейн Вин Зо 1959

Физико-математические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ИМПЕДАНСА ЭЛЕКТРОННОГО ДИОДА С ПЛОСКИМИ КАТОДАМИ
Егоров И.С., Ежов В.В., Полосков А.В. 1964

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА СПЛАВОВ TC-RU РЕАКТОРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
Пичужкина Е.М., Рисованый В.Д., Гончаренко Ю.Д., Ротманов К.В. 1969

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТЕХНЕЦИЯ И СПЛАВОВ TC-RU РЕАКТОРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
Рисованый В.Д., Пичужкина Е.М., Покровский А.С., Бутылин А.С. 1977

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ОТ ВИРУСА С ПОСЛЕДСТВИЕМ
Семыкина Н.А. 1982

Химические науки

ИНГИБИРОВАНИЕ РОСТА КЛЕТОК АДЕНОКАРЦИНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЭПОКСИАЛАНТОЛАКТОНОМ И ЕГО ПРОИЗВОДНЫМИ
Пухов С.А., Неганова М.Е., Аникина Л.В., Шевцова Е.Ф., Афанасьева С.В., Клочков С.Г. 1988

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ ЭДАФОТОПА НА СВОЙСТВА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЫНИ ЛЕРХА В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ
Комолова А.С., Джапова Р.Р., Халгинова Б.В. *1993*

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВОДОРОСЛИ-МАКРОФИТЫ АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ
Мурадов С.В. *1998*

РЕДКИЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: EMUS HIRTUS LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)
Псарев А.М. *2003*

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ РЕДКИХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: PHILONTHUS CYANIPENNIS FABRICIUS, 1793 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)
Псарев А.М. *2006*

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ ПЛАСТИДНЫХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ
Турманидзе Н.М., Долидзе К.Г. *2009*

Ветеринарные науки

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ТРАМЕТИНА: АССОЦИАЦИЯ С ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ
Чхенкели В.А., Романова Е.Д., Власов Б.Я., Анисимова А.В. *2013*

Географические науки

ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ
Рожков Ю.Ф., Кондакова М.Ю. *2018*

Геолого-минералогические науки

РАЗРАБОТКА ФТОРИДНОГО ГИДРОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ОБОГАЩЕНИЯ КАОЛИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ
Римкевич В.С., Еранская Т.Ю., Леонтьев М.А., Гиренко И.В. *2023*

КАРТИРОВАНИЕ УЯЗВИМОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНО-МАГНИЕВЫХ СОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ SINTACS
Фетисова Н.Ф., Фетисов В.В., Де Майо М. *2028*

Фармацевтические науки

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ ПИРОКСИКАМА
Илькевич Е.В., Курегян А.Г., Степанова Э.Ф. *2036*

Экономические науки

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРЕДПОСЫЛОК СОСТАВЛЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ
Василенко А.А. *2039*

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
И АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ
Горбунов М.А., Медведев А.В. *2044*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ
Дзахмишева З.А., Дзахмишева И.Ш. *2048*

ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ И РАЗРАБОТОК
В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)
Напалков А.А. *2052*

РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА
Швецова Н.К. *2057*

Педагогические науки

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ
ГРАММАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКА
ПРИ АВТОНОМНОМ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ
Безукладников К.Э., Мерзляков С.В. *2063*

РАЗВИВАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЧЕБНОГО СТУДЕНЧЕСКОГО ТЕАТРА
НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ
Семенова Е.В., Семенов В.И. *2068*

РОЛЬ УЧЕНЫХ КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В РАЗВИТИИ
БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ ТАТАРСТАНА
Хабибуллин Р.Р., Гайсин И.Т., Гилемханов И.Р. *2073*

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ НАСЛЕДИЯ
XXII ОЛИМПИЙСКИХ ЗИМНИХ ИГР
Шаповалов В.И., Ветитнев А.М., Вербин Ю.И. *2077*

Психологические науки

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ
С ИНКЛЮЗИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ
Калинина Н.В. *2082*

ПСИХОЛОГО-АКМЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОФИЛАКТИКИ
УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
У СТУДЕНТОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА
Нехвядович Э.А., Хайрутдинов Д.Р., Белов В.Г., Парфёнов Ю.А. *2087*

СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА САМОРЕАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ КРАЙНЕГО
СЕВЕРА КАК ФАКТОР СМЯГЧЕНИЯ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ
Нехвядович Э.А., Хайрутдинов Д.Р., Белов В.Г., Парфёнов Ю.А., Сологуб Д.В. *2091*

Исторические науки

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ РОССИЙСКО-ЧЕЧЕНСКИХ ОТНОШЕНИЙ
(КОНЕЦ ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIX ВЕКА)
Гапуров Ш.А., Гациева Т.И. *2096*

Филологические науки

НОВЫЕ ДЕРИВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КАК АКТУАЛИЗАЦИЯ ТРАНСЦЕНДЕНТНОГО СМЫСЛА В ФИЛОСОФСКИХ ТЕКСТАХ
Бредихин С.Н., Нагамова Н.В. *2102*

СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ СЕГМЕНТА «РАССТРОЙСТВА МЫШЛЕНИЯ» БИОЛОГИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА КАТЕГОРИИ ДЕВИАЦИИ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ
Пташкин А.С. *2106*

ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОБРАЗ «ЗАНИМАТЬСЯ БЕСПОЛЕЗНЫМ ДЕЛОМ» В ЯЗЫКАХ РАЗНЫХ СИСТЕМ
Самедов Д.С., Гаджиахмедов Н.Э. *2111*

Философские науки

ОСОБЕННОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЯХ
Аверина Н.В., Лойтаренко М.В., Попов В.В., Щеглов Б.С. *2115*

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ СОВРЕМЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
Бычкова М.Н. *2120*

К ВОПРОСУ О ФИЛОСОФСКИХ ОСНОВАНИЯХ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ
Заплатина О.А., Медведева Н.А. *2125*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *2130*

CONTENTS

Technical sciences

AUTOMATION IN PRODUCTION OF LONG PARTS FROM THICK PLATE MATERIALS
Vinogradov A.I., Shibakov V.G., Pankratov D.L. 1929

DEFINITION OF SETTLEMENT CHARACTERISTICS OF THE CONCRETE, MADE JSC COMBINE OF CONSTRUCTION MATERIALS (REPUBLIC OF MORDOVIA)
Erofeev V.T., Boldina I.V., Rodin A.I., Karpenko N.I., Karpenko S.I., Rimshin V.I., Lutsenko A.N., Erasov V.S. 1935

REPAIR SHEETINGS FOR THE CONCRETE AND FERROCONCRETE ELEMENTS OF TREATMENT FACILITIES
Kosukhin M.M., Sharapov O.N., Apalkova L.V., Komarova K.S., Komarova N.D. 1942

INCREASING BIORESISTANT CEMENTITIOUS COMPOSITES WITH DRUGS «ULTRADEZ-BIO»
Rodin A.I., Karpushin S.N., Botsiev B.V., Balatkhanova E.M., Smirnov V.F., Erofeev V.T. 1946

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGIES OF BEER WITH DESIRED FLAVORING PROPERTIES AND LOW TOXICITY CHARACTERISTICS
Tretyak L.N. 1951

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES OF MOMENT OF EXTERNAL FORCES ON ROTARY EXPANSION OF PIPE
Hein Win Zaw 1959

Physical and mathematical sciences

REGULARITIES OF CHANGES IN IMPEDANCE OF VACUUM ELECTRON DIODE WITH PLANAR CATHODES
Egorov I.S., Ezhov V.V., Poloskov A.V. 1964

INVESTIGATION OF STRUCTURE AND COMPOSITION OF TC-RU REACTOR ALLOYS
Pichuzhkina E.M., Risovanye V.D., Goncharenko Y.D., Rotmanov K.V. 1969

THERMO-PHYSICAL PROPERTIES OF METALLIC TECHNETIUM AND TC-RU REACTOR ALLOYS
Risovanyy V.D., Pichuzhkina E.M., Pokrovskyy A.S., Butylin A.S. 1977

MATHEMATICAL MODEL OF NETWORK SECURITY ON VIRUS WITH DELAY
Semykina N.A. 1982

Chemical sciences

EPOXYALANTOLACTONE AND ITS DERIVAIVES INHIBIT THE GROWTH OF MAMMARY GLAND ADENOCARCINOMAS
Pukhov S.A., Neganova M.E., Anikina L.V., Shevtsova E.F., Afanaseva S.V., Klochkov S.G. 1988

Biological sciences

EFFECTS ON THE PROPERTIES EDAFOTOP COENOPOPULATIONS ARTEMISIA LERCHIANA IN THE DESERT AREA OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA
Komolova A.S., Dzhapova R.R., Khalginova B.V. *1993*

EFFECTS OF HEAVY METALS ON ALGAE MACROPHYTES AVACHINSKAYA BAY
Muradov S.V. *1998*

THE RARE COLEOPTERA OF THE ALTAI KRAY: EMUS HIRTUS LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)
Psarev A.M. *2003*

MATERIALS TO STUDYING OF RARE COLEOPTERA OF THE ALTAI KRAY: PHILONTHUS CYANIPENNIS, FABRICIUS, 1793 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)
Psarev A.M. *2006*

THE RESULTS OF STUDYING THE DYNAMICS OF THE CONTENT OF PLASTID PIGMENTS IN THE LEAVES OF THE TEA PLANT
Turmanidze N.M., Dolidze K.G. *2009*

Veterinary sciences

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF TRAMETIN: ASSOCIATION WITH PHARMACOLOGICAL ACTIVITY
Chkhenkeli V.A., Romanova E.D., Vlasov B.Y., Anisimova A.V. *2013*

Geographical sciences

ASSESSMENT OF FOREST ECOSYSTEMS VIOLATIONS AFTER FOREST FIRES USING INTERPRETATION OF SPACE IMAGES
Rozhkov Y.P., Kondakova M.Y. *2018*

Geological-mineralogical sciences

DEVELOPMENT OF FLUORIDE HYDROCHEMICAL METHOD OF KAOLIN CONCENTRATES ENRICHMENT
Rimkevich V.S., Eranskaya T.Y., Leontev M.A., Girenko I.V. *2023*

VULNERABILITY MAPPING OF SHALLOW GROUNDWATER USING SINTACS MODEL IN THE AREA OF THE UPPER KAMA POTASSIUM SALT DEPOSIT
Fetisova N.F., Fetisov V.V., De Maio M. *2028*

Pharmaceutical sciences

DEVELOPMENT OF COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL RESEARCH OF PEROXICAM SUSPENSION
Ilkevich E.V., Kuregyan A.G., Stepanova E.F. *2036*

Economic sciences

ANALYTICAL PROCEDURES OF CONFIRMING THE FINANCIAL STATEMENT ASSERTIONS
Vasilenko A.A. *2039*

QUESTIONS OF MATHEMATICAL MODELING AND AUTOMATED ESTIMATION OF INNOVATION AND INVESTMENT PROJECTS EFFECTIVENESS
Gorbunov M.A., Medvedev A.V. 2044

APPOINTMENT GERODIYETICHESKYS FUNCTIONAL FOODSTUFF
Dzakhmisheva Z.A., Dzakhmisheva I.S. 2048

PATENT PROTECTION OF INNOVATIVE IDEAS AND RESEARCH IN A REGION (FOR EXAMPLE THE REPUBLIC OF KOMI)
Napalkov A.A. 2052

RISKS AND PROSPECTS OF RUSSIAN BUSINESS
Shvetsova N.K. 2057

Pedagogical sciences

PSYCHO-PEDAGOGICAL BASES OF GRAMMAR COMPETENCE FORMATION OF SCHOOLCHILDREN IN AUTONOMOUS LEARNING OF THE FOREIGN LANGUAGE
Bezukladnikov K.E., Merzlyakov S.V. 2063

DEVELOPMENT OPPORTUNITIES OF TRAINING STUDENTS' ENGLISH THEATRE IN PEDAGOGICAL HIGH SCHOOL
Semenova E.V., Semenov V.I. 2068

ROLE OF SCIENTISTS OF KAZAN UNIVERSITY IN THE DEVELOPMENT OF BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL EDUCATION IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES OF TATARSTAN
Khabibullin R.R., Gaysin I.T., Gilemkhanov I.R. 2073

SUPPLEMENTARY VOCATIONAL EDUCATION DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF THE XXII OLYMPIC GAMES LEGACY
Shapovalov V.I., Vetitnev A.M., Verbin Y.I. 2077

Psychological sciences

PARTICULARLY ADAPTATION INTERACTION WITH STUDENTS INCLUSIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT
Kalinina N.V. 2082

SOCIAL FACTORS OF PREVENTION OF PSYCOACTIVE DRUGS MISUSE AMONG YOUTH
Nekhvyadovich E.A., Khayrutdinov D.R., Belov V.G., Parfenov Y.A. 2087

EFFECT OF SOCIAL SUPPORT SELF-ACTUALIZATION OF STUDENTS FAR NORTH AS A FACTOR OVERCOME THE CRISIS STATE
Nekhvyadovich E.A., Khayrutdinov D.R., Belov V.G., Parfenov Y.A., Sologub D.V. 2091

Historical sciences

FROM THE HISTORY OF THE RUSSIAN-CHECHEN RELATIONS (THE END OF THE FIRST THIRD OF THE XIX CENTURY)
Gapurov S.A., Gatsieva T.I. 2096

Philological sciences

NEW DERIVATION MODELS AS THE TRANSCENDENTAL SENSE ACTUALIZATION IN PHILOSOPHICAL TEXTS
Bredikhin S.N., Nagamova N.V. *2102*

ON EXPRESSING «PARALOGIA» SEGMENT OF BIOLOGICAL CONSTITUENT OF DEVIATION CATEGORY IN THE ENGLISH LANGUAGE
Ptashkin A.S. *2106*

THE PHRASEOLOGICAL IMAGE «TO BE ENGAGED IN USELESS BUSINESS» IN LANGUAGES OF DIFFERENT SYSTEMS
Samedov D.S., Gadzhiakhmedov N.E. *2111*

Philosophical sciences

FEATURES OF ALTERNATIVITY IN SOCIAL TRANSFORMATIONS
Averina N.V., Loytarenko M.V., Popov V.V., Scheglov B.S. *2115*

ELECTRONIC COMMUNICATIONS OF MODERN UNIVERSITY
Bychkova M.N. *2120*

THE QUESTION OF CULTURE PHILOSOPHICAL FOUNDATIONS OF HUMAN HEALTH IN THE SYSTEM OF HIERARCHICAL LEVELS OF ITS ORGANIZATION
Zaplatina O.A., Medvedeva N.A. *2125*

RULES FOR AUTHORS *2130*

УДК 621.7-52

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТОЛСТОЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Виноградов А.И., Шибаков В.Г., Панкратов Д.Л.

Набережночелнинский институт КФУ, Набережные Челны, e-mail: vinogradov.ri@mail.ru

Предложена система автоматизации процесса штамповки длинномерных, тяжелонагруженных деталей из толстолистовых материалов типа лонжерон грузового автомобиля с помощью внедрения метода рационального распределения пробивных пуансонов по вертикальным уровням, а также дополнительного уравнителя ползуна гидравлического пресса. Данная система функционирует таким образом, что алгоритм для рационального распределения пуансонов по уровням пробивки позволяет полностью сбалансировать крутящие моменты от сил пробивки на ползуне пресса по двум уровням, а для последнего автоматически рассчитывает требуемую силу противодействия в заданной точке ползуна. При этом для точного расчета силы противодействия, передаваемого на уравнитель ползуна, в системе предусмотрены датчики для измерения технологических параметров каждой заготовки, поступающей на рабочую позицию пресса, в масштабе реального времени.

Ключевые слова: автоматизированная линия, вырубка – пробивка, гидравлическое устройство, перекос ползуна, алгоритм

AUTOMATION IN PRODUCTION OF LONG PARTS FROM THICK PLATE MATERIALS

Vinogradov A.I., Shibakov V.G., Pankratov D.L.

Branch of KFU in Naberezhnye Chelny, Naberezhnye Chelny, e-mail: vinogradov.ri@mail.ru

Proposed a system to automate the process of stamping of long, heavy duty parts from thick plate of sheet materials such as longeron of truck by implementing of the method of rational distribution punches on the vertical levels, as well as an additional equalizer of ram hydraulic press. The system operates so that the algorithm for rational distribution of punches for piercing levels allows to fully balance torques of punching forces on the press ram at two levels, and for the latter automatically calculates the required reaction force at a given point of the ram. At the same time for accurate calculation the reaction force transmitted to the equalizer of ram, the system includes sensors for measuring technological parameters for each workpiece coming onto the working position of the press, in real time.

Keywords: automated production line, cutting-punching, hydraulic device, imbalance of ram, algorithm

В настоящее время изготовление лонжеронов на ОАО «КАМАЗ» для большегрузных автомобилей и автобусов осуществляется путем вырубки контурных заготовок длиной ~ 6000–10000 мм, толщиной ~ 8–10 мм из горячекатаного проката из качественной низколегированной стали повышенной прочности марки 20ГЮТ и дальнейшей их формовки. Данные операции выполняются на автоматизированной линии включающей 2 гидравлических пресса KOMATSU UAS 6000 MB силой 60 МН. Крепление к лонжерону деталей как самой рамы, так и других узлов автомобиля обуславливает наличие в нем многочисленных отверстий различных диаметров (∅ = 11–45 мм) и назначения (рис. 1), поэтому на первом этапе вырубка по контуру совмещена также с пробивкой более 300 отверстий (для модели автомобиля КАМАЗ 43118). При этом для снижения силы штамповки процесс вырубки и пробивки отверстий осуществляются последовательно, т.е. вырубной контур и пробивные пуансоны размещены на различных высотах в штампе. Кроме того, пробивные пуансоны также разделены между собой на 3 уровня по высоте.

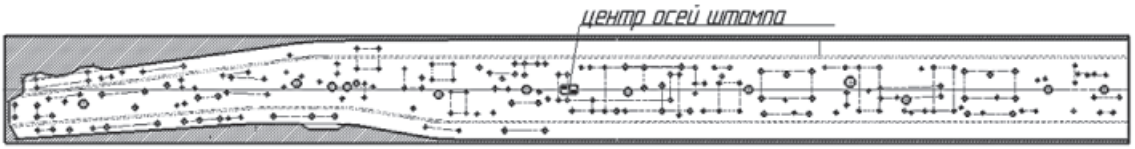


Рис. 1. Заготовка лонжерона автомобиля КАМАЗ, вырубаемая на прессе KOMATSU UAS 6000 MB

При пробивке многочисленных отверстий в заготовке лонжерона возникает неравномерное распределение силы штамповки относительно поперечной оси пресса, что приводит к смещению центра давления штампа относительно центра давления самого пресса. Данное явление обусловлено двумя причинами: во-первых, распределение пробивных пуансонов на уровни осуществляется по принципу – одинаковые

диаметры на одном уровне; во-вторых, при штамповке в ряде модификации лонжеронов в настоящее время «универсальные» отверстия, пробиваемые на прессе, расположены преимущественно на одной половине заготовки. Вследствие этих причин сила штамповки начинает значительно преобладать на одном из концов заготовки и возникает крутящий момент, стремящийся повернуть ползун относительно центра давления пресса.

Это явление приводит к проблемам как собственно оборудования, так и самого процесса штамповки. В частности это повышенный износ рабочих частей штампа, таких как втулки, направляющие, пуансоны и т.д.; поломка пуансонов; появление заусенцев после пробивки отверстий на детали; повышенный износ самого пресса, возможность заклинивания ползуна вследствие перекоса и, как следствие, простои уникального, дорогостоящего оборудования.

Целью проведенной работы является устранение обозначенных проблем путем приведения центров давления штампов, находящихся в обращении, на ось пресса с помощью создания дополнительной силы противодействия перекосу ползуна и рационального размещения пуансонов по высоте.

Для достижения указанной цели предлагается:

1. В случае наличия в изготовляемом лонжероне приблизительно одинакового соотношения пробиваемых отверстий относительно оси пресса – применить более рациональное распределение отверстий по вертикальным уровням, чтобы свести крутящий момент на ползуне пресса до приемлемых значений. Для этого разработан алгоритм, на основе которого будет внедрена программа, позволяющая рассчитать по заданным координатам и диаметрам отверстий крутящий момент и распределить отверстия между уровнями с достижением минимальных приемлемых значений крутящего момента.

2. В случае отсутствия или весьма неравномерного соотношения отверстий относительно оси пресса единственным вариантом решения остается создание дополнительной силы противодействия для предотвращения перекоса ползуна.

Основной принцип рационального распределения пуансонов по уровням пробивки заключается в переводе некоторых пуансонов 1-го уровня на 2-й и далее на 3-й уровень. Наиболее эффективно это реализуется с помощью применения подкладных плиток необходимой толщины под каждый пробивной пуансон. Алгоритм определения вариантов рационального размещения пуансонов и необходимой силы противодействия перекосу ползуна пресса приведен на рис. 2. Более подробно особенности его функционирования рассмотрены ниже на примере рационального распределения пуансонов по уровням пробивки для штампа вырубки-пробивки заготовки лонжерона автомобиля КАМАЗ 43118.

На рис. 2 приняты следующие обозначения:

$d_{i(j)nm}$ – диаметры пробиваемых отверстий, мм; где $n = 1, 2, 3$ – уровни пробивки; $i(j)$ – правая (левая) половина заготовки лонжерона относительно центра осей пресса; $m = 1, 2, 3, ...$ – номера отверстий;

$L_{i(j)nm}$ – расстояния от центра осей пресса до центра каждого отверстия (плечи крутящих моментов), мм (рис. 3);

S – толщина металла, мм;

$\sigma_{ср}$ – сопротивление срезу, Н/мм^2. Сопротивление срезу – это условная величина, применяемая в теоретических технологических расчетах ввиду сложности и неоднородности силового поля при вырубке-пробивке. Оно объединяет все виды сопротивления вырезаемого металла и автоматически учитывает упрочнение металла к моменту скола [1];

$P_{i(j)n}$ – сумма сил пробивки на n-м уровне на правой (левой) половинах заготовки лонжерона, Н;

$\sum P_i$ – сумма всех сил пробивки на правой половине заготовки лонжерона, Н;

$\sum P_j$ – сумма всех сил пробивки на левой половине заготовки лонжерона, Н;

$M_{i(j)n}$ – сумма моментов от сил пробивки на n-м уровне на правой (левой) половинах заготовки лонжерона, Н·мм;

$\sum M_i$ – сумма моментов от всех сил пробивки на правой половине заготовки лонжерона, Н·мм;

$\sum M_j$ – сумма моментов от всех сил пробивки на левой половине заготовки лонжерона, Н·мм;

Δ – допустимое отклонение разности моментов от сил пробивки на правой и левой половинах заготовки лонжерона, %, определяемое по формуле

$$\Delta = \frac{\sum M_{in} - \sum M_{jn}}{\sum M_{in}} \cdot 100;$$

ΔM_n – разность моментов от сил пробивки на правой и левой половинах заготовки лонжерона на n-м уровне, Н·мм;

$P_{НОМ.n}$ – номинальная сила пробивки на n-м уровне, Н;

$L_{вн} = 4894$ мм – значение плеча уравновешивающей силы противодействия перекосу ползуна;

$P_{вн}$ – уравновешивающая сила противодействия перекосу ползуна, Н;

$\sigma_{эк}$ – экстремальное значение сопротивления срезу материала заготовки, Н/мм^2. Оно определяется как отношение максимальной силы к площади поверхности заготовки в момент начала скалывания шириной $S - h_n$:

$$\sigma_{эк} = P_{max}/L\cdot(S–h_р),$$

где h_n – величина перемещения пробивного пуансона от момента его внедрения в заготовку до начала уменьшения величины технологической силы с его максимального значения (глубина зоны пластического сдвига в заготовке), мм; $L = \pi\cdot d$ – периметр контура пробивки, мм.

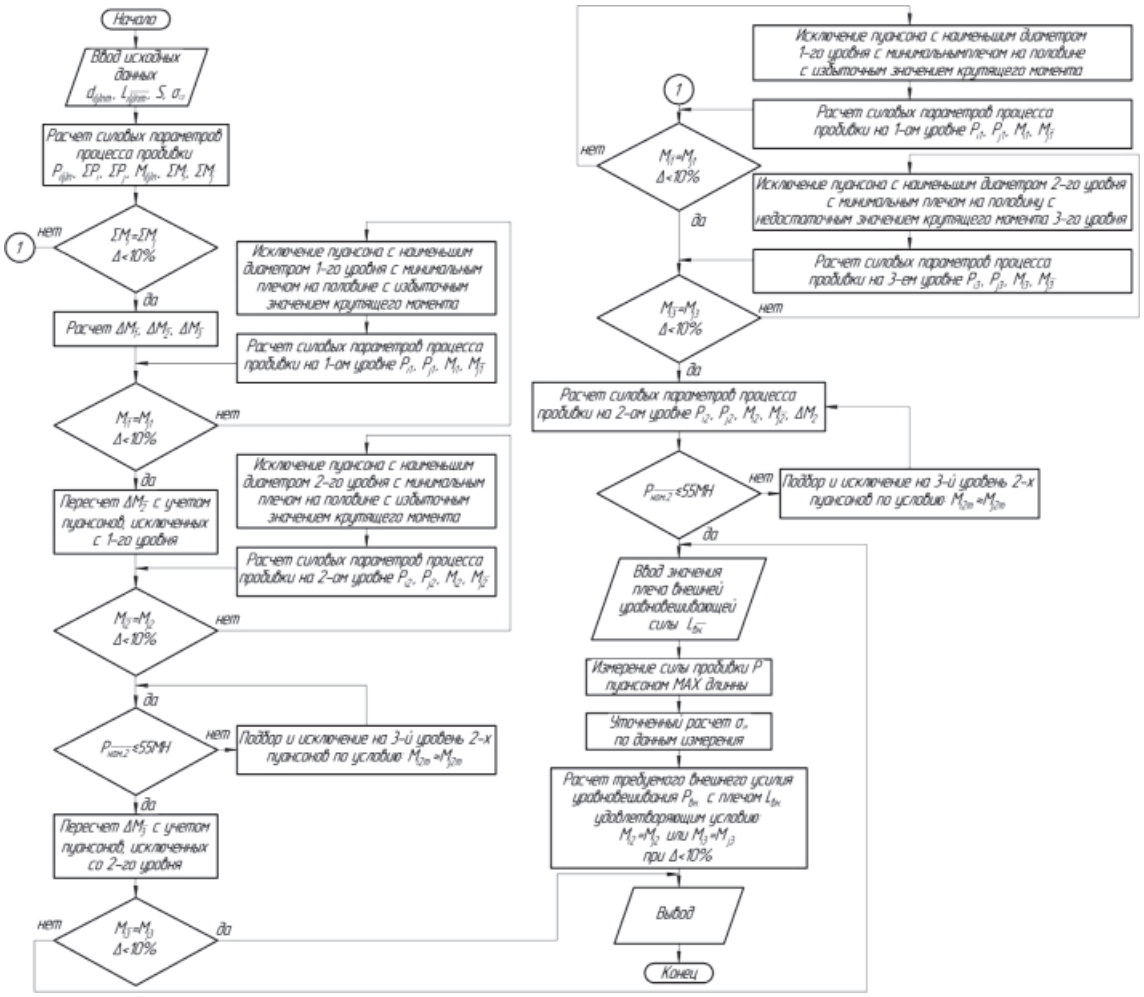


Рис. 2. Алгоритм расчета вариантов рационального распределения пробивных пуансонов по уровням пробивки и определения дополнительной силы уравновешивания в реальном масштабе времени

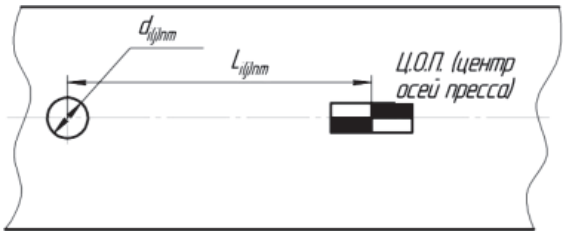


Рис. 3. Схема определения исходных данных на заготовке лонжерона

Экстремальное и условное сопротивления срезу находятся в зависимости [2]:

$$\sigma_{эк} = \sigma_{ср}/(S - h_р).$$

Расчеты проводятся в следующей последовательности.

Экстремальное сопротивление срезу $\sigma_{эк}$ определяется непосредственно при про-

бивке с использованием силоизмерительного устройства, установленного в штампе (рис. 4) под пуансоном, выполненным с длиной большей, чем у других пуансонов. Сигнал с силоизмерителя поступает на компьютер, где производится расчет $\sigma_{эк}$ для каждой вырубаемой заготовки. Использование усредненных значений $\sigma_{ср}$ для данной марки стали из ТУ на поставку приводит к значительным погрешностям при расчете фактического крутящего момента, так как разброс значений $\sigma_{ср}$ для различных плавок существует большой [4].

Силы пробивки для каждого отверстия рассчитываются по формуле

$$P_{i(j)nm} = \omega \cdot \sigma_{ср} \cdot L \cdot S,$$

где ω – коэффициент.

Моменты сил, создаваемых ими, определялись по формуле

$$M_{i(j)nm} = P_{i(j)nm} \cdot L_{i(j)nm}.$$

Суммарные моменты по 3-м уровням (n) расположения пуансонов и обеим половинам штампа $i(j)$:

$$\sum M_{in}, \sum M_{jn};$$

и для каждой половины по всем уровням:

$$\sum M_i, \sum M_j.$$

Расчет разности моментов сил по уровням.

Суммарные моменты от сил пробивки каждой из половин $i(j)$ по всем уровням:

$$\sum M_i = \sum M_{i1} + \sum M_{i2} + \sum M_{i3};$$

$$\sum M_j = \sum M_{j1} + \sum M_{j2} + \sum M_{j3}.$$

Разность моментов сил 2-х половин по $i(j)$ по всем уровням, а также для каждого уровня:

$$\Delta M = \sum M_i - \sum M_j;$$

$$\Delta M_1 = \sum M_{i1} - \sum M_{j1};$$

$$\Delta M_2 = \sum M_{i2} - \sum M_{j2};$$

$$\Delta M_3 = \sum M_{i3} - \sum M_{j3}.$$

Сравнение суммарных моментов сил каждой из половин $i(j)$ по всем уровням:

$$\sum M_i \approx \sum M_j,$$

$$\Delta \le 10\,\%.$$

Если данное условие не выполняется, согласно алгоритму необходимо уравновесить 1-й и 3-й уровни, а затем рассчитать значение требуемой внешней силы противодействия перекосу ползуна.

Произведем сравнение суммарных моментов сил каждой из половин $i(j)$ на 1-м уровне:

$$\sum M_{i1} \approx \sum M_{j1},$$

$$\Delta \le 10\,\%.$$

Данное условие не выполняется, поэтому исключить пуансон с минимальным диаметром и наименьшим плечом момента на левой половине 1-го уровня и перенести его на 2-й уровень пробивки.

Сравнение суммарных моментов сил каждой из половин $i(j)$ на 3-м уровне показывает

$$\sum M_{i3} \approx \sum M_{j3},$$

$$\Delta \le 10\,\%,$$

что данное условие также не выполняется и необходимо перенести пуансон с минимальным диаметром и наименьшим плечом момента на правой половине 2-го уровня на 3-й уровень пробивки.

Далее производится проверка допустимой силы штамповки на 2-м уровне:

$$P_{НОМ.2} = \sum P_{2m} \le 55 \cdot 10^9\ H.$$

Ввод значения плеча $L_{вн}$ внешней уравновешивающей силы.

Значение плеча $L_{вн}$ = 4894 мм уравновешивающей силы противодействия принимаем исходя из технических возможностей согласно схеме на рис. 4.

Определим требуемую внешнюю силу уравновешивания $P_{вн}$ с плечом $L_{вн}$.

Расчет производим исходя из условия

$$\sum M_{i2} = \sum M_{j2} \text{ или } \sum M_{i3} = \sum M_{j3};$$

по формуле:

$$P_{вн} = \frac{\sum M_{i(j)}}{L_{вн}}.$$

Согласно проведенным расчетам следует:

– перенести 2 пуансона с минимальным плечом крутящего момента с 1-го на 2-й уровень;

– перенести 30 пуансонов с минимальным плечом крутящего момента со 2-го на 3-й уровень;

– приложить внешнюю силу $P_{вн} = 420{,}52 \cdot 10^3$ Н, необходимую для уравновешивания ползуна пресса при $L_{вн}$ = 4894 мм.

Таким образом, для рассмотренного примера только рациональным размещением пуансонов проблему перекоса ползуна не решить, необходимо приложение к ползуну силы противодействия его повороту.

Для создания этой силы на прессе KOMATSU UAS 6000 MB наиболее рационально применить специальное гидрав-

лическое устройство [3] (рис. 4). При этом следует иметь в виду, что сила противодействия перекосу ползуна необходима только при пробивке отверстий 2-го уровня, так как остальные уровни уравновешиваются с помощью рационального распределения пуансонов согласно данным расчетного алгоритма.

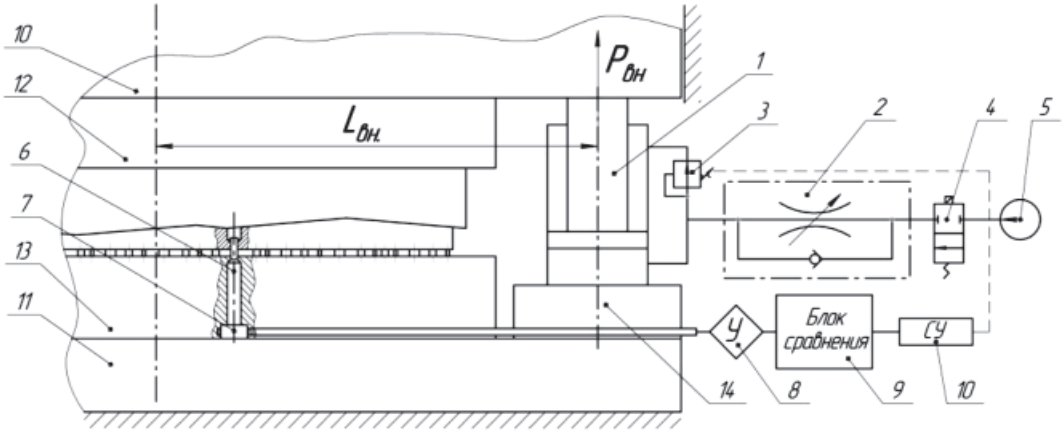


Рис. 4. Принципиальная гидравлическая схема устройства для уравновешивания ползуна пресса

На рис. 4 приняты следующие обозначения: 1 – гидроцилиндр; 2 – регулирующий элемент; 3 – перепускной клапан; 4 – двупозиционный распределитель; 5 – нерегулируемый насос; 6 – пробивной пуансон максимальной длины; 7 – датчик для измерения параметров штампуемости (силоизмеритель (месдоза), ходограф); 8 – усилитель; 9 – блок сравнения измеренных параметров с эталонными; 10 – система управления прессом; 11 – ползун; 12 – стол пресса; 13 и 14 – верхний и нижний штампы; 15 – плита подкладная.

Алгоритм управления процессом с использованием гидравлического устройства [5] приведен на рис. 5.

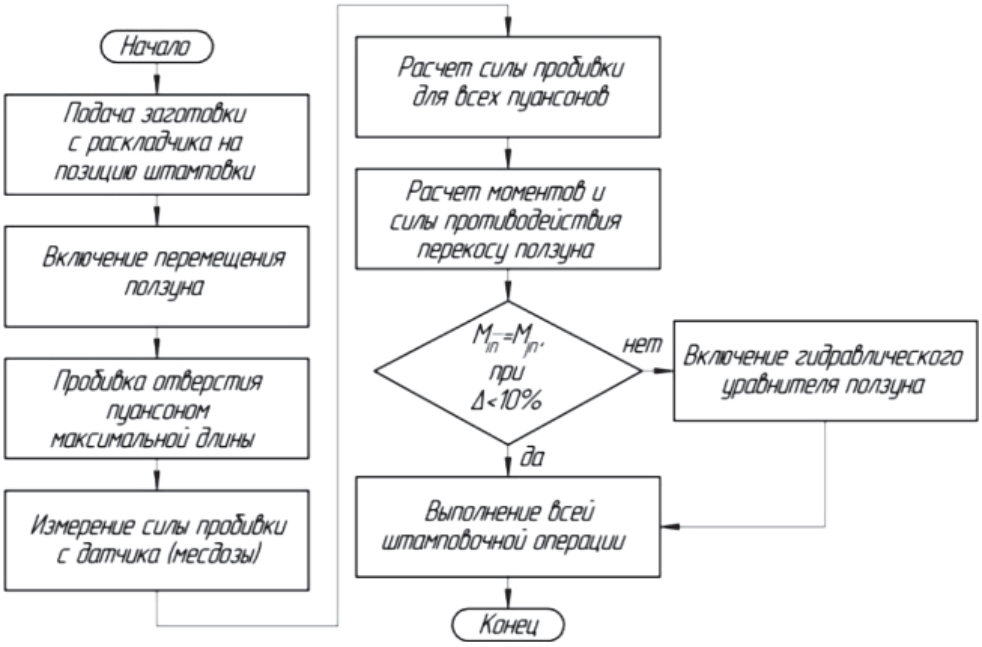


Рис. 5. Алгоритм управления процессом с использованием гидравлического устройства противодействия перекосу ползуна

Принцип работы данного устройства следующий, шток гидроцилиндра 1 до рабочего хода выставляется на высоту пробивки отверстий 2-го уровня с помощью насоса 5, переключения распределителя 4 и регулирующего элемента 2. Перепускной

клапан 3 настраивается на силу, полученную из алгоритма на предыдущем этапе. В момент рабочего хода шток гидроцилиндра должен соприкоснуться с ползуном 10 и при пробивке отверстий 2-го уровня сила на штоке достигает заданного значения для противодействия перекосу. В дальнейшем срабатывает перепускной клапан, рабочая жидкость перетекает в верхнюю полость гидроцилиндра и ползун беспрепятственно совершает дальнейший ход.

Предложена конструкция устройства для уравновешивания ползуна гидравлического пресса KOMATSU UAS 6000 MB. Разработанная принципиальная схема гидравлического устройства уравнителя ползуна пресса позволяет задавать требуемое значение силы противодействия перекосу ползуна в необходимый момент времени, приложенной в заданной точке ползуна. Его использование позволит предотвратить такие проблемы, как преждевременный износ и выход из строя рабочих частей штампов, в частности поломки пробивных пуансонов; образование заусенцев на заготовках для лонжеронов при недопустимых значениях перекоса ползуна; тяжелые условия функционирования прессового оборудования и повышенный износ его узлов; незапланированные простои из-за проблем с прессом, а также вследствие заклинивания ползуна в процессе штамповки.

Список литературы

1. Мовшович И.Я., Ткачук Н.А., Ткачук А.В., Демина Н.А. Экспериментальное определение контактных давлений в технологической системе «пуансон–заготовка-матрица» разделительного штампа // Кузнечно-штамповочное производство. – 2012. – № 9. – С. 25–30.

2. Омский государственный технический университет. Кафедра МиТОМД. 2006 год. Электронный справочник по холодной штамповке. URL: http://omd.omgtu.ru/wp-content/themes/iGadgets/basetlsh/15-23.htm (дата обращения: 04.08.2014).

3. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.

4. Шинкаренко О.М., Корчак Е.С. Современные тенденции совершенствования систем управления гидравлическими прессами с насосно-аккумуляторным приводом // Кузнечно-штамповочное производство. – 2012. – № 5. – С. 18–23.

5. Щербина Ю.В. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП, 2002. – 448 с.

References

1. Movshovich I.Ya., Tkachuk N.A., Tkachuk A.V., Demina N.A. *Experimental determination of contact pressure in the technological system «punch – blank – matrix» of the cutting die. Forging and stamping production.* 2012. no. 9. pp. 25–30.

2. *Omskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet. Kafedra MiTOMD. 2006 god. Elektronnyy spravochnik po kholodnoy shtampovke* (Omsk State Technical University. Department of MiTOMD. 2006. Electronic directory for cold forming), Available at: http://omd.omgtu.ru/wp-content/themes/iGadgets/basetlsh/15-23.htm (accessed 4 August 2014).

3. Shandrov B.V. *Tekhnicheskie sredstva avtomatizatsii: uchebnik dlya studentov vysscikh uchebnykh zavedeniy* [Means of automation: a textbook for university students], Moscow, Publishing Center «Academia», 2007. 368 p.

4. Shinkarenko O.M., Korchak E.S. *Current trends of improving control systems of hydraulic presses with pump-and-accumulator drive. Forging and stamping production.* 2012. no. 5. pp. 18–23.

5. Scherbina Yu.V. *Tekhnicheskie sredstva avtomatizatsii i upravleniya: Uchebnoe posobie* [Technical means of Automation and Control: Study Guide]; Mosk. State. Univ Press. M.: MGUP, 2002. 448 p.

Рецензенты:

Симонова Л.А., д.т.н., профессор, зам. директора по научной деятельности Набережночелнинского филиала Казанского федерального университета, г. Набережные Челны;

Астащенко В.И., д.т.н., профессор Набережночелнинского филиала Казанского федерального университета, г. Набережные Челны.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 691.32(470.345)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНОВ, ПРОИЗВОДИМЫХ ООО «КОМБИНАТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ» (РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ)

[1]Ерофеев В.Т., [1]Болдина И.В., [1]Родин А.И., [2]Карпенко Н.И., [2]Карпенко С.И., [3]Римшин В.И., [4]Луценко А.Н., [4]Ерасов В.С.

[1]ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail:AL_Rodin@mail.ru;
[2]НИИСФ РААСН, Москва, e-mail: karpenko@raasn.ru;
[3]ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», Москва, e-mail: igkk@mgsu.ru;
[4]ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов», Москва, e-mail: viamlab2@mail.ru

В работе приведены результаты экспериментальных исследований физико-механических свойств бетонов, производимых в г. Саранске ООО «Комбинат строительных материалов». Определены прочностные характеристики бетонов, подсчитаны коэффициенты вариации, а также даны рекомендации по изменению классов некоторых составов бетонов. Показано, что наименьший вариационный разброс значений плотности бетонов приходится на бетоны классов В20 и В22, а наибольший – у бетона класса В15. Бетоны классов: В15, В20, В22,5, В25 изготовлены с применением портландцемента ЦЕМ I 42,5 Н (производства ЗАО «Ульяновскцемент»), в качестве мелкого заполнителя был использован кварцевый песок (месторождения «Смольный» Республики Мордовия), в качестве крупного заполнителя был использован гранитный щебень. Для бетона класса В15 – М1200, F300 (производства ООО «Пром-Актив»), а для классов В20, В22,5 и В25 – М1400, F400 (производства «Орское карьероуправление». Также при изготовлении бетонов класса В25 была применена добавка полифункционального действия ПФМ-НЛК (производства ООО «Полипласт Новомосковск»). Получены математические уравнения зависимостей прочности при сжатии и плотности бетонов от водоцементного отношения. Установлено, что при изменении водоцементного отношения на 20% прочность бетона при сжатии уменьшается на 2,915 МПа, а плотность бетона увеличивается на 110,9 кг/м^3.

Ключевые слова: бетон, физико-механические свойства, прочность, коэффициент вариации

DEFINITION OF SETTLEMENT CHARACTERISTICS OF THE CONCRETE, MADE JSC COMBINE OF CONSTRUCTION MATERIALS (REPUBLIC OF MORDOVIA)

[1]Erofeev V.T., [1]Boldina I.V., [1]Rodin A.I., [2]Karpenko N.I., [2]Karpenko S.I., [3]Rimshin V.I., [4]Lutsenko A.N., [4]Erasov V.S.

[1]Mordovia State University a.n. N.P. Ogareva, Saransk, e-mail: AL_Rodin@mail.ru;
[2]NIISF RAASN, Moscow, e-mail: karpenko@raasn.ru;
[3]Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, e-mail: igkk@mgsu.ru;
[4]All-Russian Research Institute of Aviation Materials, Moscow, e-mail: viamlab2@mail.ru

Results of pilot studies of physicomechanical properties of the concrete made in Saransk by JSC Combine of Construction Materials are given in work. Strength characteristics of concrete are defined, variation coefficients are counted, and also recommendations about change of classes of some compositions of concrete are made. It is shown that the smallest variation dispersion of values of density of concrete is the share of concrete of the classes B20 and B22, and the greatest – at class B15 concrete. Concrete of classes: B15, B20, B22,5, by B25 are made with application of a portlandtsement of CEM I 42,5 N (production of JSC Ulyanovsktsement), as small filler quartz sand was used (fields «Smolny» of the Republic of Mordovia), as large filler granite rubble was used. For class B15 concrete – M1200, F300 (productions of JSC Prom-Aktiv, and for the classes B20, B22,5 and B25 – M1400, F400 (production «the Orsk karyeroopravleniye». Also at production of concrete of the class B25 the additive of multifunctional action of PFM-NLK (production of JSC Poliplast Novomoskovsk) was applied. The mathematical equations of dependences of durability are received at compression and density of concrete from the water cement relation. It is established that at change of the water cement relation for 20% concrete durability at compression decreases by 2,915 MPa, and density of concrete increases by 110,9 kg/m^3.

Keywords: concrete, physicomechanical properties, durability, variation coefficient

Совершенствование технологий в строительстве, необходимость обеспечения длительной надежности работ конструкций и сооружений предъявляют все более высокие требования к качеству применяемых при их возведении бетонов. В современных условиях, несмотря на разработку новых строительных материалов и изделий на полимерных и других связующих, одним из самых динамичных среди рынков строительных материалов является рынок потребления бетонов на основе цементных вяжущих. С постоянным совершенствованием известных и развитием новых технологий

изготовления бетонов количество факторов, влияющих на их прочность и долговечность, становится все больше. Расширяется ассортимент цементов, заполнителей, внедряются новые технологические процессы на стадиях приготовления, укладки и твердения бетонных смесей. В этой связи важное значение имеет проведение испытаний бетона с целью определения его расчетных характеристик с применением материалов, предназначенных к использованию в соответствии с действующими технологиями. Комплексные испытания позволяют получить более надежные зависимости прочности и долговечности бетона от различных структурообразующих факторов. В процессе производства бетонов основным фактором формирования структуры, влияющим на прочность и долговечность, является водоцементное отношение [3–5]. Высокие значения В/Ц приводят к повышению пористости бетонов, снижению их плотности и прочности. Данные свойства улучшаются за счет применения модифицирующих добавок, оптимизации содержания заполнителей различной природы [1, 2].

Как известно, прочностные характеристики бетона изменяются с течением времени, причем характер данных изменений зависит от условий эксплуатации. Для конструкций зданий и сооружений климатические факторы во многом обуславливают их эксплуатационную надежность. Наиболее жесткие условия эксплуатации характерны в климатических зонах морского побережья, где на материалы воздействуют повышенные и пониженные температуры, переменная влажность, ультрафиолетовое облучение и т.д. Результаты исследований авторов представляются в двух статьях, где отдельно приводятся установленные физико-механические свойства и долговечность бетонов, производимых ООО «Комбинат строительных материалов» (Республика Мордовия).

Целью данных исследований является установление физико-механических свойств бетонов, производимых ООО «Комбинат строительных материалов» (Республика Мордовия).

Материалы и методы исследования

Для проведения исследований были изготовлены образцы следующих классов бетона: В15(М200), В20(М250), В22,5(М300), В25(М350).

В качестве вяжущего при изготовлении всех образцов был использован портландцемент ЦЕМ I 42,5Н, производства ЗАО «Ульяновскцемент», соответствующий ГОСТ 31108-2003, ГОСТ 30515-97.

Для затворения использовалась вода, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 23732.

В качестве мелкого заполнителя при изготовлении бетонов был использован песок мытый месторождения «Смольный» Ичалковского района Республики Мордовия, соответствующий ГОСТ 8735-88.

В качестве крупного заполнителя для образцов бетона В15(М200) был использован щебень кубовидный гранитный фракции 5–20 мм, II группа, М1200, F300, производства ООО «Пром-Актив», соответствующий ГОСТ 8267-93.

Для образцов бетонов классов В20(М250), В22,5(М300), В25(М350) был использован щебень фракции 5–20 мм, IV группа, М1400, F400, производства ОАО «Орское карьероуправление», соответствующий ГОСТ 8267-93.

Для изготовления образцов бетона В25(М350) также была применена добавка для бетонов и строительных растворов полифункционального действия «ПФМ-НЛК», производства ООО «Полипласт Новомосковск», соответствующая требованиям ТУ 5745-022-58042865-2007.

Составы используемых бетонных образцов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Состав 1 м^3 бетона

№ п/п	Материалы	Ед. изм.	Расход компонентов на 1 м^3 в зависимости от класса бетона			
			В15(М200)	В20(М250)	В22,5(М300)	В25(М350)
1	Портландцемент ЦЕМ I 42,5Н	т	0,28	0,366	0,4	0,511
2	Песок мытый	м^3	0,44	0,47	0,43	0,4
3	Щебень в/п	м^3	0,94	0,85	0,88	0,83
4	Вода	м^3	0,198	0,21	0,215	0,195
5	Суперпластификатор (ПФМ-НЛК)	л	–	–	–	3,8

Составы готовились на бетоносмесительной установке (БСУ) ООО «Комбинат строительных материалов». Для физико-механических исследований были изготовлены образцы бетонов в виде кубов с размером 10×10×10 см в соответствии с ГОСТом. Бетонная смесь для образцов бралась из партии бетона, предназначенного для строительно-монтажных работ и изготовления строительных конструкций. Образцы изготовляли в металлических формах, уплотняли с помощью виброплощадки, отверждали в нормальных температурно-влажностных условиях.

Испытания образцов были проведены в возрасте 180 суток.

Предел прочности при сжатии определяли в соответствии с ГОСТ 10180 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».

Плотность бетонов определялась в соответствии с ГОСТ 12730.0 «Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости», ГОСТ 12730.1 «Бетоны. Методы определения плотности».

Расчетные значения физико-механических характеристик бетонов определялись на основе статистической обработки результатов исследований и вычисления статистических характеристик (описательных статистик) вариационного ряда.

Размах вариации R значений результатов исследований определяли по формуле

$$R = X_{\max} - X_{\min}. \quad (1)$$

Среднеарифметическое значение отдельных наблюдений $\overline{X}$ определяли по формуле

$$\overline{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i, \quad (2)$$

где X_i – результат опытных данных; n – количество опытных данных.

Среднее линейное отклонение l_0 определяли по формуле

$$l_0 = \frac{1}{n}\sum\left|X_i - \overline{X}\right|. \quad (3)$$

Среднеквадратическое отклонение $\overline{S}$ определяли по формуле

$$\overline{S} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\overline{X} - X_i)^2}{n}} \quad (4)$$

Среднеквадратическую ошибку среднего арифметического значения вычисляли по следующей зависимости:

$$S_x = \frac{\overline{S}}{\sqrt{n}}t, \quad (5)$$

где t – коэффициент, зависящий от принятого уровня надежности и числа испытанных образцов.

Коэффициент вариации V (%) определяли по формуле

$$V = \frac{\overline{S}}{\overline{X}}100\%. \quad (6)$$

При анализе результатов испытаний достаточно широко применяются корреляционный и регрессионный анализ, которые относятся к математическим методам исследования. В этой связи с помощью этих методов конкретные взаимосвязи между результирующим признаком и определяющими его развитие факторами отражались в специальных математических моделях, выраженных в виде уравнений регрессии.

Построение регрессионных моделей, а также оценка их значимости проводилась с помощью табличного процессора Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Важнейшей характеристикой бетона является прочность на сжатие. Еще недавно о прочности бетона судили только по его марке (обозначается буквой М с цифрой, указывающей на среднее арифметическое значение прочности образцов на сжатие в кгс/см^2).

Сегодня основным показателем прочности бетона, который указывается в нормативных документах, является класс бетона (обозначается буквой В с цифрой, указывающей на гарантированную прочность в мегапаскалях (МПа), т.е. принимаемую с гарантированной обеспеченностью 0,95, что значит: заявленная прочность достигается в 95 % случаев из 100 %).

Для исследования прочности на сжатие было взято по 32 образца следующих видов бетонов: В15(М200), В20(М250), В22,5(М300), В25(М350). Согласно классу изучаемых образцов в 95 % случаев, должна гарантироваться прочность в 15, 20, 22,5 и 25 МПа соответственно.

Для образцов бетона В15 (М200) максимальное значение по прочности на сжатие составило 31,6 МПа, минимальное – 17,9 МПа, а размах вариации значений составил 13,7 МПа.

Для образцов бетона В20 (М250) максимальное значение по прочности на сжатие составило 36,8 МПа, минимальное – 31,5 МПа, а размах вариации значений составил 5,3 МПа.

Для образцов бетона В22,5 (М300) максимальное значение по прочности на сжатие составило 46,6 МПа, минимальное – 30,6 МПа, а размах вариации значений составил 16 МПа.

Для образцов бетона В25 (М350) максимальное значение по прочности на сжатие составило 63,8 МПа, минимальное – 37,5 МПа, а размах вариации значений составил 26,3 МПа.

Для оценки результатов исследований были получены основные статистические характеристики (рис. 1).

Поскольку значения средних линейных отклонений нельзя поставить в соответствие с каким-либо вероятностным законом, в том числе и с нормальным законом распределения, были вычислены значения среднеквадратических отклонений: В15 (М200) – 3,4 МПа, В20 (М250) – 1,4 МПа, В22,5 (М300) – 5 МПа, В25 (М350) – 5,1 МПа.

Фактическая (средняя) прочность образцов бетонов составила для В15 (М200) – 22,8 МПа, В20 (М250) – 34,4 МПа, В22,5 (М300) – 39,4 МПа, В25 (М350) – 47,1 МПа.

По результатам средних линейных отклонений можно сделать вывод, что в среднем прочность на сжатие образцов бетона отклонялась от фактической (средней) прочности у бетона В15 (М200) на 2,7 МПа, В20 (М250) на 1,1 МПа, В22,5 (М300) на 4,5 МПа, В25 (М350) на 4,1 МПа.

Учитывая среднеквадратическую ошибку фактической (средней) прочности на сжатие образцов бетонов с вероятностью 0,95 можно утверждать, что фактическая (средняя) прочность на сжатие исследуемых бетонов находится в пределах:

$$21{,}6\text{МПа} \le \overline{R}_{B15(M200)} \le 24\ \text{МПа};$$

$$33{,}9\text{МПа} \le \overline{R}_{B20(M250)} \le 34{,}9\ \text{МПа};$$

$$37{,}6\text{МПа} \le \overline{R}_{B22{,}5(M300)} \le 41{,}2\ \text{МПа};$$

$$45{,}3\text{МПа} \le \overline{R}_{B25(M350)} \le 48{,}9\ \text{МПа}.$$

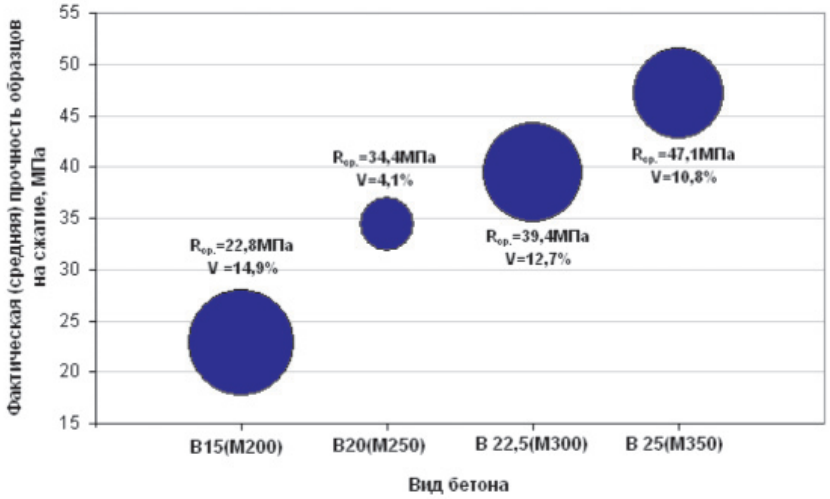


Рис. 1. Статистические характеристики результатов исследований (фактическая (средняя) прочность образцов бетона и коэффициент вариации)

Наиболее точная оценка средней прочности приходится на бетон B20(M250) (±0,5 МПа), а наименьшая – на бетоны B22,5(M300) и B25(M350) (±1,8 МПа).

Вариация значений прочности бетонов на сжатие составляет у бетона B15 (M200) – 14,9 %, B20 (M250) – 4,1 %, B22,5 (M300) – 12,7 %, B25 (M350) – 10,8 %. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что плотность бетона B20 (M250) характеризуется наибольшей однородностью, а бетона B15 (M200) – наименьшей.

Результаты статистической обработки исследований образцов бетонов на прочность при сжатии свидетельствуют о том, что все представленные виды бетонов соответствуют заявленному классу. При этом наилучшие показатели относятся к бетону B20 (M250).

Плотность относится к числу основных свойств бетона. Данная характеристика существенным образом влияет на его стойкость в разных условиях эксплуатации. По плотности бетоны классифицируются по типам.

В ходе исследования плотность определялась на основании 32 образцов бетонов B15(M200), B20(M250), B22,5(M300), B25(M350).

Согласно нормативной документации плотность тяжелых (обычных) бетонов составляет от 1800 до 2500 кг/м^3.

Результаты исследований плотности бетонов представлены на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что полученная плотность образцов бетонов находится в границах, обусловленных нормативной документацией.

Для образцов бетона B15 (M200) максимальное значение плотности составило 2401 кг/м^3, минимальное – 2009 кг/м^3, а размах вариации значений составил 392 кг/м^3.

Для образцов бетона B20 (M250) максимальное значение плотности составило 2395 кг/м^3, минимальное – 2226 кг/м^3, а размах вариации значений составил 169 кг/м^3.

Для образцов бетона B22,5 (M300) максимальное значение плотности составило 2450 кг/м^3, минимальное – 2220 кг/м^3, а размах вариации значений составил 230 кг/м^3.

Для образцов бетона B25 (M350) максимальное значение плотности составило 2446 кг/м^3, минимальное – 2131 кг/м^3, а размах вариации значений составил 315 кг/м^3.

Фактическая плотность исследуемых бетонов составила у бетона B15 (M200) – 2256 кг/м^3, B20 (M250) – 2330 кг/м^3, B22,5 (M300) – 2337 кг/м^3, B25 (M350) – 2309 кг/м^3.

Согласно вычисленным средним линейным отклонениям плотность образцов бетона отклоняется от фактической плотности у бетона B15 (M200) на 64,2 кг/м^3, B20 (M250) на 39,5 кг/м^3, B22,5 (M300) на 39,4 кг/м^3, B25 (M350) на 55,3 кг/м^3.

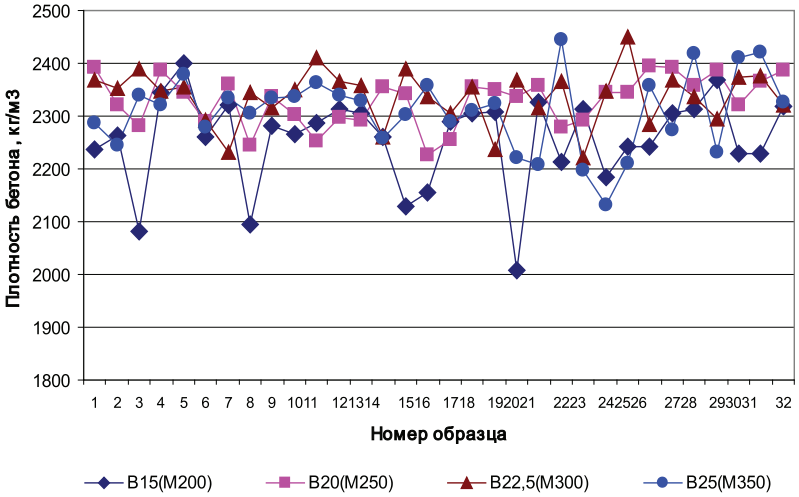


Рис. 2. Результаты испытаний плотности бетонов

Среднеквадратические отклонения плотности равны: B15 (M200) – 84,9 кг/м^3, B20 (M250) – 46,6 кг/м^3, B22,5 (M300) – 50,7 кг/м^3, B25 (M350) – 70,3 кг/м^3.

Исходя из полученных результатов видно, что наименьший вариационный разброс значений результатов исследований приходится на бетоны B20(M250) и B22,5(M300). Наибольший – у бетона B15(M200).

Учитывая среднеквадратическую ошибку фактической плотности бетонов, с вероятностью 0,95 можно утверждать, что фактическая плотность исследуемых бетонов находится в пределах:

$$2225\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \le \rho_{B15(M200)} \le 2287\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$$

$$2313\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \le \rho_{B20(M250)} \le 2347\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$$

$$2319\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \le \rho_{B22,5(M300)} \le 2355\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$$

$$2284\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \le \rho_{B25(M350)} \le 2334\,\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

Вариация значений плотности бетонов составляет у бетона B15 (M200) – 3,8 %, B20 (M250) – 2 %, B22,5 (M300) – 2,2 %, B25 (M350) – 3 %.

Полученные результаты говорят о стабильности качества бетона. При этом нужно отметить, что плотность всех видов бетонов находится в районе 2300 кг/м^3.

На свойства бетона оказывает влияние множество факторов: качество используемых материалов, использование специальных добавок, способы приготовления бетонной смеси, степень уплотнения и, конечно же, подбор наиболее рационального водоцементного соотношения (В/Ц).

Из рецептурных данных исследуемых бетонов следует, что у бетона B15(M200) В/Ц = 0,7; B20(M250) В/Ц = 0,6; B22,5(M300) В/Ц = 0,5; B25(M350) В/Ц = 0,4.

Сущность влияния водоцементного отношения на прочность бетона заключается в следующем. Количество воды, вводимой в бетонную смесь, всегда превосходит потребность ее для химического взаимодействия с цементом. Это вызывается необходимостью придать бетонной смеси достаточную подвижность для плотной укладки. В результате испарения излишне вводимой воды на месте ее в бетоне образуются поры, что приводит к снижению плотности бетона, площади рабочего сечения конструкции и, следовательно, к снижению прочности. На рис. 3 графически показано влияние водоцементного отношения на прочность бетона при сжатии.

Используя возможности табличного процессора Excel, на графике было построено 5 линий тренда (зависимости) прочности бетона при сжатии от водоцементного отношения. Согласно коэффициенту детерминации R^2 (чем ближе значение R^2 к 1, тем лучше она описывает зависимость между значениями) все модели достаточно хорошо описывают эту зависимость. Но наилучшим образом она отражена параболической (полиномиальной) функцией

$$y = 50{,}525 - 2{,}915x - 0{,}975x^2. \qquad (7)$$

Коэффициент уравнения (7) a1 показывает, что при изменении водоцементного отношения на 20 % прочность бетона при сжатии уменьшается на 2,915 МПа и это изменение будет происходить с ускорением –0,975 (коэффициент a2).

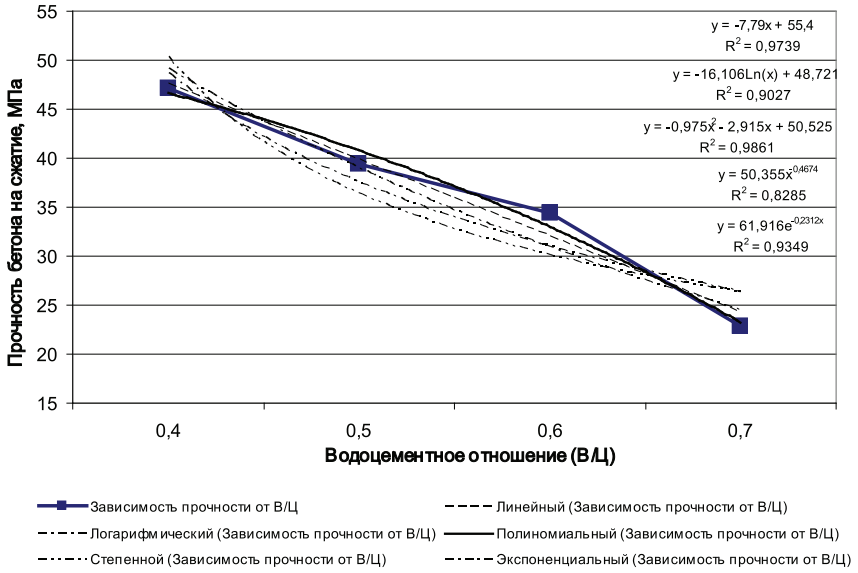


Рис. 3. Зависимость прочности бетона на сжатие от водоцементного отношения

Коэффициент детерминации показывает, что на 98,6 % вариация значения прочности бетона на сжатие обусловлена влиянием водоцементного отношения.

Плотность бетона так же, как и прочность, зависит от ряда факторов. Но в большинстве случаев наибольшую роль оказывает водоцементное отношение.

Исходя из имеющихся данных по водоцементному соотношению и плотности бетонов зависимость будет выглядеть следующим образом (рис. 4).

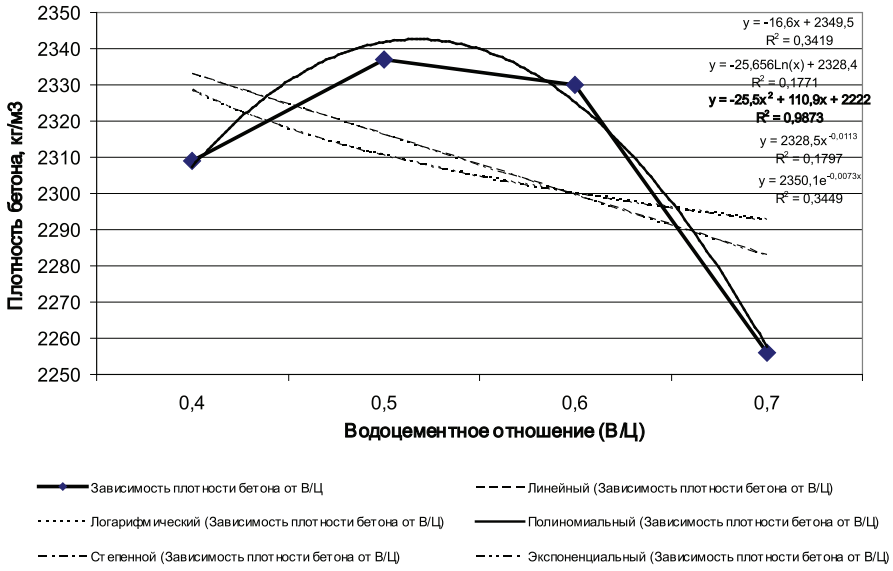


Рис. 4. Зависимость плотности бетона от водоцементного отношения

Согласно коэффициенту детерминации R^2 наилучшим образом данную зависимость отражает параболическая (полиномиальная) функция

$$y = 2222 + 110{,}9\,x - 25{,}5\,x^2. \qquad (8)$$

Коэффициент уравнения (8) а1 показывает, что при изменении водоцементного отношения на 20 % плотность бетона увеличивается на 110,9 кг/м^3, но это изменение будет происходить с ускорением –25,5, т.е. при достижении определенного уровня водоцементного отношения плотность бетона начнет снижаться.

Коэффициент детерминации показывает, что на 98,7 % вариация значения плот-

ности бетона обусловлена влиянием водоцементного отношения.

Выводы

1. Исследованиями установлено, что все представленные виды бетонов соответствуют заявленному классу. При этом наилучшие показатели относятся к бетону В20 (М250).

2. С учетом полученных коэффициентов вариации бетонам В20(М250), В22,5(М300) и В25(М350) можно было бы присвоить более высокий класс.

3. Исследованиями установлено, что наименьший вариационный разброс значений результатов исследований плотности бетонов приходится на бетоны В20(М250) и В22,5(М300), а наибольший – у бетона В15(М200). Результаты анализа вариации средней плотности говорят о стабильности качества бетона. Средняя плотность всех видов бетонов находится в районе 2300 кг/м^3, что соответствует их типу.

4. Зависимость прочности бетонов на сжатие от водоцементного отношения можно выразить с помощью параболической (полиномиальной) функции, коэффициенты которой говорят, что при изменении водоцементного отношения на 20% прочность бетона при сжатии уменьшается на 2,915 МПа и это изменение будет происходить с ускорением –0,975. Вариация значения прочности бетона на сжатие на 98,6% обусловлена влиянием водоцементного отношения.

5. Зависимость плотности бетонов от водоцементного отношения можно выразить с помощью параболической (полиномиальной) функции, коэффициенты которой говорят, что при изменении водоцементного отношения на 20% плотность бетона увеличивается на 110,9 кг/м^3, но это изменение будет происходить с ускорением –25,5, т.е. при достижении определенного уровня водоцементного отношения плотность бетона начнет снижаться. Вариация значения плотности бетона на 98,7% обусловлена влиянием водоцементного отношения.

Работа выполнена в рамках грантов Российского фонда фундаментальных исследований:

№ 13-08-97171 «Исследования в области создания новых полимербетонов, каркасных фибробетонов, бетонов различного фракционного состава с биоцидными добавками для организации промышленного производства строительных изделий с повышенной долговечностью, биологической и климатической стойкостью на предприятиях Республики Мордовия»;

№ 13-08-97175 «Исследование характера разрушения типовых элементов бетонных конструкций с продольной и поперечной арматурой из металла и высокопрочных крепежных элементов из полимерных композиционных материалов при воздействии приморского климата и морской воды»;

№ 13-08-97182 «Исследование механизмов разрушения бетона при моделировании климатического воздействия в лабораторных условиях ускоренными методами»;

№ 13-08-97179 «Исследование закономерностей влияния климата и циклических механических нагрузок на крупногабаритные типовые строительные конструкции, изготавливаемые на предприятиях Республики Мордовия».

Список литературы

1. Баженов Ю.М. Бетоны повышенной долговечности // Строительные материалы. – 1999. – № 7–8. – С. 21.

2. Баженов Ю.М. Высококачественный тонкозернистый бетон // Строительные материалы. – 2000. – № 2. – С. 24–25.

3. Бондаренко В.М., Римшин В.И. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. – М.: ТИД «Студент», 2014. – 539 с.

4. Карпенко Н.И., Радайкин О.В. К совершенствованию диаграмм деформирования бетона для определения момента трещинообразования и разрушающего момента в изгибаемых железобетонных элементах // Строительство и реконструкция. – 2012. – № 3. – С. 10–16.

5. Макридин Н.И., Максимова И.Н., Овсюкова Ю.В. Изменение конструкционной прочности модифицированной структуры цементного камня во времени // Региональная архитектура и строительство. – 2011. – № 2. – С. 36–41.

References

1. Bazhenov Yu.M. Concrete of the increased durability // Construction materials. 1999. No. 7–8. pp. 21.

2. Bazhenov Yu.M. High-quality fine-grained concrete // Construction materials. 2000. no. 2. pp. 24–25.

3. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. Examples of calculation of ferroconcrete and stone designs, M., TID Student, 2014, 539 p.

4. Karpenko N.I., Radaykin O.V. To improvement of charts of deformation of concrete for definition of the moment of a treshchinoobrazovaniye and the destroying moment in bent ferroconcrete elements // Construction and reconstruction. 2012. no. 3. pp. 10–16.

5. Makridin N.I., Maksimova I.N., Ovsyukov Yu.V. Change of constructional durability of the modified structure of a cement stone in time // Regional architecture and construction. 2011. no. 2. pp. 36–41.

Рецензенты:

Берлинов М.В., д.т.н., профессор, заместитель директора института ЖКК МГСУ, г. Москва;

Мирсаяпов И.Т., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой оснований и фундаментов, динамики сооружений и инженерной геологии, КГАСУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 691.328:699.82

РЕМОНТНО-ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

[1]Косухин М.М., [1]Шарапов О.Н., [1]Апалькова Л.В., [1]Комарова К.С., [2]Комарова Н.Д.

[1]ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: y31rus@mail.ru;

[2]СКФ ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Минеральные Воды, e-mail: komarovand@list.ru

Проведены лабораторно-выездные исследования по выявлению причин разрушения поверхностей железобетонных элементов водоочистных сооружений. Установлено разрушающее влияние на физико-механические и эксплуатационно-технические свойства железобетона биокоррозионных процессов. Проведен сравнительный анализ технико-экономической эффективности железобетонных конструкций при использовании их в системах водоотведения. Выполнен анализ работ, посвященных биодеструкции железобетона, эксплуатируемого в биологически агрессивных средах. Показано, что под воздействием микробактериальной оксидации на внутренних поверхностях железобетонных коллекторов образуется кислотная среда, высокоагрессивная по отношению к бетону. Представлен общий механизм и область воздействия агрессивных сред внутри железобетонных коллекторов. Проведен анализ возможных мероприятий по защите бетона от агрессивных сред. Для исключения выявленных негативных факторов воздействия агрессивной среды предлагаются ремонтные составы на основе полифункционального модификатора фунгицидного действия.

Ключевые слова: ремонтные составы, модификаторы цементсодержащих композиций, биологическая коррозия, долговечность бетона, защитные покрытия водоотводящих коллекторов

REPAIR SHEETINGS FOR THE CONCRETE AND FERROCONCRETE ELEMENTS OF TREATMENT FACILITIES

[1]Kosukhin M.M., [1]Sharapov O.N., [1]Apalkova L.V., [1]Komarova K.S., [2]Komarova N.D.

[1]FGBOU VPO «Belgorod State Technological University of V.G. Shukhov», Belgorod, e-mail: y31rus@mail.ru;

[2]SKF FGBOU VPO «The Belgorod state technological university of V.G. Shukhov», Mineralnye Vody, e-mail: natalia.komarova.2014@mail.ru

Laboratory and exit researches on identification of causes of destruction of surfaces of ferroconcrete elements of water treatment constructions are conducted. Destroying influence on physicomechanical and operational and technical properties of reinforced concrete the biokorozionnykh of processes is established. The comparative analysis of technical and economic efficiency of ferroconcrete designs is carried out when using them in water disposal systems. The analysis of works devoted to a biodistruktion of the reinforced concrete operated in biologically hostile environment is made. It is shown that under the influence of a microbacterial oksidation on internal surfaces of ferroconcrete collectors the acid environment, high-aggressive in relation to concrete is formed. The general mechanism and area of influence of hostile environment in ferroconcrete collectors is presented. The analysis of possible actions for protection of concrete against hostile environment is carried out. For an exception of the revealed negative factors of influence of hostile environment repair structures on the basis of the multifunctional modifier of fungicide action are offered.

Keywords: repair structures, modifiers the tsementsoderzhashchikh of compositions, biological corrosion, durability of concrete, sheetings of water taking away collectors

В первом десятилетии 21 века жилищно-коммунальный комплекс Российской Федерации столкнулся с проблемой частичного или полного износа структурных составляющих комплекса очистных сооружений населенных пунктов. Зачастую данное явление связано с приходом в негодность железобетонных и бетонных сооружений, входящих в общую технологическую схему процесса очистки фекально-бытовых и промышленных стоков. На сегодня железобетонные конструкции очистных сооружений зачастую израсходовали гарантированный лимит надежности из-за продолжительного срока службы, а также по причине воздействия различных веществ и газов на поверхности как самих конструкций, так и сооружений в целом. Следствием данного факта зачастую становятся аварийные отказы работы как отдельных элементов структуры очистки, так и очистных сооружений в целом, что таит под собой возникновение факторов, негативно влияющих на общую экологическую обстановку.

Исследования и практика эксплуатации очистных сооружений и канализационных сетей показывают, что они подвержены быстрому и нередко непредсказуемому разрушению, вызванному интенсивным протеканием различных коррозионных процессов. Основными причинами разрушения бетонных сооружений являются неудовлетвори-

тельное качество бетона и недостаточно тщательная укладка его, перенапряжение материала, механические воздействия, такие, как повышенная скорость движения воды и резкие изменения температуры. Химическая деградация бетона вызывается действием агрессивной углекислоты, сильнокислой или сильнощелочной среды, действием различных солей и т.д. Немаловажную роль в разрушении бетона играют бактериальные процессы.

Проблема коррозии и защиты железобетонных конструкций очистных сооружений сточных вод является одной из наиболее сложных. Без всякого сомнения, бетон был и остается главным строительным материалом прошлого и нынешнего столетия. Это очень прочный, широко используемый, легко применяемый и относительно недорогой материал. В этой связи в строительстве водоочистных и водоотводящих сооружений бетон также занимает главенствующую роль.

Постоянное увеличение индустриализации и механизации производства и быта зачастую влекут за собой и увеличение потребления воды, наряду с новыми более агрессивными методами очистки, предъявляют наиболее высокие требования к прочности бетона. Прочный бетон может выдержать высокие механические и термальные нагрузки, но, будучи щелочным материалом, имеет свои пределы прочности в случаях контакта с кислыми средами [1].

Бетон – щелочная композиция со значениями pH-фактора, приблизительно равныи 11–12. Щелочность в бетоне создают небольшие примеси гидроксидов щелочных металлов (до 1%) и свободная известь – гидроксид кальция, образующийся как побочный продукт в процессе гидратации силикатов и алюминатов кальция:

$$2(3CaO\cdot SiO_2) + 6H_2O = 3CaO\cdot 2SiO_2\cdot 3H_2O + 3Ca(OH)_2$$

Гидроксид кальция частично растворим в воде – 1,3 г/л. Однако, если вода фильтруется через тело бетона, вынос свободной извести заметно возрастает, и это ведет к постепенной деструкции цементного камня. Потеря свободной извести до 20% от ее содержания в бетоне серьезно влияет на несущие свойства конструкции.

Капиллярно-пористая структура и щелочной характер бетона делают его особо уязвимым по отношению к кислым средам. Это могут быть растворы неорганических и органических кислот, альдегиды, кислые и способные к окислению газы, а также соли, гидролизующиеся с образованием кислот. Даже дистиллированная вода с величиной pH-фактора, равной 6, является опасной для бетона [3].

Кислоты взаимодействуют со свободной известью в бетоне, превращая ее в соли. Химическое равновесие в системе цементного камня смещается в сторону дополнительного гидролиза гидросиликатов и гидроалюминатов кальция с образованием новых порций извести, которая вновь связывается и т.д. Эти повторяющиеся процессы приводят к существенным изменениям в структуре цементного камня. За небольшим исключением (фосфорная, щавелевая и кремнефтористая кислоты, образующие с известью труднорастворимые соли) механизм разрушительного действия на бетон характерен для всех остальных кислот. Кислые растворы растворяют на поверхности бетона плотную пленку карбоната кальция – продукта карбонизации свободной извести, облегчая доступ кислот в поровое пространство бетона. [5].

Городские непромышленные сточные воды, которые поступают на водоочистку с pH 6,5–7, в соответствии с действующими нормами, не представляют опасности для бетона и кирпича. В то же время стоки, проходя различные стадии обработки и очистки, подвергают опасности вторичной атаки посредством концентрации токсинов биологических процессов, которые в действительности вызывают разрушение бетона. В бытовых стоках органические субстанции, получаемые в процессе биологической очистки, трансформируются в биомассу как углекислый газ CO_2 и сероводород H_2S, отдельно друг от друга. CO_2 – природный газ, находящийся в атмосфере в количестве 0,03%, является катализатором гораздо более опасного процесса – карбонизации бетона, но закономерно то, что процесс не происходит в мокрой среде водоочистных сооружений. H_2S, подобно CO_2 также не очень агрессивен по отношению к бетону, но в то же время является причиной неприятного запаха. Проводя минимизацию вредного влияния сероводорода, необходимо максимально герметично изолировать стадии очистки. В результате структурных перемен сточных вод в процессе очистки, происходит вторичная атака на бетон над уровнем стоков, так называемая газовая атака.

Под действием данных процессов микробактериальная оксидация тиобациллы преобразовывает H_2S в концентрированную серную кислоту H_2SO_4. По истечению

нескольких месяцев это неизбежно приведет к падению pH до уровня 1–2,5. H_2SO_4 – высокоагрессивная кислота по отношению к бетону, к тому же кислотная атака проходит двумя путями:

– оказывает растворяющий эффект (цементный камень просто растворяется);

– мелкодисперсная атака твердыми частицами отходов жизнедеятельности, которые образуют тонкий слой на поверхности бетона.

Проникновение частиц осадка внутрь бетона вызывает его разрушение, появляются трещины, и процесс разрушения интенсивно ускоряется во времени [4].

Скорость разрушения бетона зависит от ионного состава воды. Например, если вода содержит много аммонийных соединений, то при контакте ее с сильнощелочной средой в теле бетона может наблюдаться выделение аммиака, ускоряющего растворение извести и разрушение бетона. Аналогичное действие оказывают соли магния и любые более слабые, чем известь, основания. Особенно агрессивной по отношению к бетону является вода, содержащая одновременно повышенные концентрации соединений аммония и магния и сульфаты.

Наличие в воде некоторых ионов, способных вовлекаться в биологические процессы, провоцирует развитие микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых могут разрушающе действовать на бетон. К числу таких микроорганизмов относятся, например, нитрификаторы и сероокисляющие бактерии, развитие которых сопровождается подкислением среды.

Микробиальные процессы разрушения бетона чаще всего связаны с деятельностью бактерий, осуществляющих превращение серы, и наблюдаются обычно в канализационных коллекторах.

При транспортировании сточной воды по самотечным каналам и трубопроводам со скоростью, меньшей, чем самоочищающая скорость, возможно выпадение взвешенных примесей воды в осадок. Находясь под слоем воды в анаэробных условиях, осадок может загнивать. При этом создаются оптимальные условия для жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий, восстанавливающих сульфаты при сопряженном окислении органических веществ с образованием H_2S.

Под воздействием вышеперечисленных факторов незащищенный бетон очень быстро разрушается. Материалы применяемые для защиты бетона от негативных воздействий, должны отвечать следующим условиям:

– безопасные для здоровья и окружающей среды;

– кислотоустойчивые при pH = 1 и менее;

– имеющие безупречную адгезию к бетону в постоянно влажных условиях;

– прочные к механическим воздействиям.

При проведении, более тщательного анализа процессов, происходящих на поверхности технологических сооружений, можно судить о нескольких факторах, которые способствуют протеканию данных процессов. Результаты исследований показали, что органические покрытия не имеют диффузии водяного пара и по этой причине обречены на потерю адгезии к бетону. Данный процесс происходит из-за давления влаги изнутри бетонной конструкции, находящейся в контакте с грунтом, что, в свою очередь, приводит к образованию пузырей на поверхности защитного покрытия. Подобные явления были отмечены на большинстве водоочистных сооружений, что позволяет судить о системности данных процессов. Из-за своих физико-химических свойств органические покрытия очень чувствительны к влажности бетона (для эпоксида 0,6%, для полиуретана – 0,4%), что делает практически невозможным их использование для санации старых, поврежденных бетонов, находящихся в постоянно влажном состоянии [2].

Были проведены испытания ремонтных составов на основе цементосодержащих композиций, модифицированных фунгицидным модификатором полифункционального действия. Модификатор представляет собой продукт конденсации отходов производства резорцина с фурфуролом. Наличие в его составе олигомерных продуктов конденсации отходов производства резорцина с фурфуролом и непроконденсированных продуктов осмоления отходов производства резорцина – смеси дизамещенных фенолов и ароматических сульфокислот отличает этот модификатор от большинства аналогов способностью проявлять фунгицидные свойства в щелочной среде. Кроме того, использование модификатора позволяет значительно повысить подвижность ремонтных составов при постоянном и сниженном водоцементном отношении, что в свою очередь приводит к увеличению адгезии затвердевшего состава к основанию, повышению плотности и прочности ремонтного покрытия за счет кептезирующего действия модификатора.

Безусловен экономический эффект, учитывающий затраты на ремонт вследствие газовой атаки, инвестиции в прочную, надежную защиту бетона имеют прямую финансовую целесообразность по отношению к новому строительству. При экономическом расчете принимается во внимание то,

что в закрытых циклах очистки стоков нуждаются в защите только верхние зоны (выше уровня сточных вод), а не вся поверхность емкостей, приводящая к экономии средств, затрачиваемых на комплекс восстановительных мероприятий. Кроме этого необходимо учитывать возможность выполнения работ, не прерывая основные мероприятия по очистке сточных вод, а лишь иногда приостанавливать работу того или иного сегмента технологического процесса.

Список литературы

1. Гольдшмидт М. Минеральные защитные покрытия для бетонных поверхностей водоочистных сооружений от серно-кислотной агрессии // Технологии бетонов. – 2007. – № 4. – С. 14–15.

2. Косухин, М.М. Повышение долговечности железобетона водоотводящих коллекторов / М.М. Косухин, В.А. Полуэктова, Л.В. Апалькова, О.Н. Шарапов, В.М. Малиновкер // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8–4. – С. 838–840.

3. Кафтаева М.В. Регулирование свойств мелкозернистых бетонов с пониженным содержанием воды: автореф. дис. ... канд. техн. наук // Белгородская государственная технологическая академия строительных материалов. – Белгород, 2000.

4. Кантор П.Л. Эффективность вторичной защиты железобетонных канализационных коллекторов / П.Л. Кантор, В.С. Асянова, В.М. Латыпов // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – № 12. – С. 65–66.

5. Шаповалов Н.А. Суперпластификаторы для бетонов / Н.А. Шаповалов, А.А. Слюсарь, В.А. Ломаченко, М.М. Косухин, С.Н. Шеметова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2001. – № 1. – С. 29.

References

1. Gol'dshmidt M. / Mineral'nye zashhitnye pokrytija dlja betonnyh poverhnostej vodoochistnyh sooruzhenij ot sernokislotnoj agressii // Tehnologii betonov. 2007. no. 4. pp. 14–15. Goldschmidt M. Mineral protective coverings for concrete surfaces of water-treatment structures against the sulphuric acid action // Concrete technology. 2007. no. 4. pp. 14–15.

2. Kosuhin, M.M. Povyshenie dolgovechnosti zhelezobetona vodootvodjashhih kollek-torov / M.M. Kosuhin, V.A. Polujektova, L.V. Apal'kova, O.N. Sharapov, V.M. Malinovker // Fundamental'nye issledovanija 2013. no. 8–4. pp. 838–840. Kosukhin M.M. Increasing the longevity of reinforced concrete of diversion collectors / M.M. Kosukhin, V.A. Poluektova, L.V. Apalkova, O.N. Sharapov, V.M. Malinovker // Fundamental research 2013. no. 8-4. pp. 838–840.

3. Kaftaeva M.V. / Regulirovanie svojstv melkozernistyh betonov s ponizhennym soderzhaniem vody: avtoref. dis. kand. tehn. nauk // Belgorodskaja gosudarstvennaja tehno-logicheskaja akademija stroitel'nyh materialov. Belgorod, 2000. Kaftaeva M.V. / Regulating properties of fine-grained low-water concretes: abstract of candidate's thesis // Belgorod State Technological Academy of Building Materials. Belgorod, 2000.

4. Kantor P.L. Jeffektivnost' vtorichnoj zashhity zhelezobetonnyh kanalizacion-nyh kollektorov / P.L. Kantor, V.S. Asjanova, V.M. Latypov // Promyshlennoe i grazhdan-skoe stroitel'stvo. 2011. no. 12. pp. 65–66. Kantor P.L. The efficiency of secondary protection of reinforced-concrete sewage collectors / P.L. Kantor, V.S. Asyanova, V.M. Latypov // Industrial and civil construction. 2011. no. 12. pp. 65–66.

5. Shapovalov N.A. Superplastifikatory dlja betonov / N.A. Shapovalov, A.A. Sljusar', V.A. Lomachenko, M.M. Kosuhin, S.N. Shemetova // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Stroitel'stvo. 2001. no. 1. pp. 29. Shapovalov N.A. Superplasticizers for concretes / N.A. Shapovalov, A.A. Slyusar, V.A. Lomachenko, M.M. Kosukhin, S.N. Shemetova // Bulletin of higher education institutions. Building. 2001. no. 1. pp. 29.

Рецензенты:

Печеный Б.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ПЗ ГСХ, СКФ ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Минеральные Воды;

Лопанов А.Н., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 621.763:539.4

ПОВЫШЕНИЕ БИОСТОЙКОСТИ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ С ПОМОЩЬЮ ПРЕПАРАТА «УЛЬТРАДЕЗ-БИО»

[1]Родин А.И., [1]Карпушин С.Н., [2]Боциев Б.В., [1]Балатханова Э.М., [3]Смирнов В.Ф., [1]Ерофеев В.Т.

[1]ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск, e-mail: AL_Rodin@mail.ru;
[2]ООО «Вольт», Москва, e-mail: gabo30@rambler.ru;
[3]ФГАОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород

Показана актуальность проведения исследований, направленных на установление биологического сопротивления бетонов и других композиционных материалов. Придание строительным материалам, изделиям и конструкциям биоцидных свойств является одним из важнейших направлений в современном строительном материаловедении. В работе приведены результаты экспериментальных исследований цементных композитов, содержащих в качестве биоцидной добавки при модификации препарата «Ультрадез-Био». В состав препаратов в качестве действующих веществ входят: дидецилдиметиламмоний хлорид, N,N-бис-(3-аминопропил) додециламин, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид, а также поверхностно-активные вещества, кондиционирующие добавки, краситель и вода. Приведены показатели грибостойкости, сроков схватывания и водоотделения цементных композитов в зависимости от количества вводимого биоцидного препарата. Получены оптимальные пределы содержания использованного препарата для получения цементных композитов с фунгицидными свойствами. Определены технологические свойства цементных паст и композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био». Установлено, что все разновидности препарата «Ультрадез-Био» приводят к уменьшению нормальной густоты цементного теста, увеличению водоотделения, а также являются ускорителями схватывания. Введение всех трех видов препарата «Ультрадез-Био» в концентрациях 0,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента приводит, при незначительном на (5–11 %) снижении прочности при сжатии цементных композитов, к повышению биостойкости материалов.

Ключевые слова: биостойкость, биоцидный препарат, цементные композиты, прочность, фунгицидные свойства, технологические свойства

INCREASING BIORESISTANT CEMENTITIOUS COMPOSITES WITH DRUGS «ULTRADEZ-BIO»

[1]Rodin A.I., [1]Karpushin S.N., [2]Botsiev B.V., [1]Balatkhanova E.M., [3]Smirnov V.F., [1]Erofeev V.T.

[1]Mordovia State University n.a. N.P. Ogareva, Saransk, e-mail: AL_Rodin@mail.ru;
[2]LLC Volt, Moscow, e-mail: gabo30@rambler.ru;
[3]Nizhny Novgorod State University. n.a. N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod

Relevance of carrying out the researches directed on establishment of biological resistance of concrete and other composite materials is shown. Giving to construction materials, products and designs of biocidal properties is one of the major directions in modern construction materials science. Results of pilot studies of the cement composites containing in quality of a biocidal additive at modification of the preparation «Ultradez-Biot» are given in work. A part of preparations as active ingredients are: didetsildimetilammony chloride, N, N-бис-(3-aminopropil) dodecilamin, poligexametilenguanidin a hydrochloride, and also the surface-active substances conditioning additives, dye and water. Indicators of a biological firmness, terms of a s solidification and water separation of cement composites depending on quantity of an entered biocidal preparation are given. Optimum limits of the maintenance of the used preparation for receiving cement composites with fungicide properties are received. Technological properties of cement pastes and the composites modified by the preparations «Ultradez-Biot» are defined. It is established that all kinds of the preparation «Ultradez-Biot» lead to reduction of normal density of cement dough, increase in a water separation, and also are solidification accelerators. Introduction of all three types of the preparation «Ultradez-Biot» in concentration 0,5 mass part on 100 mass part cement brings, at insignificant on (5–11 %) decrease in durability at compression of cement composites, to increase of bioproofness of materials.

Keywords: biostability, biocides, cementitious composites, strength, fungicidal properties, processing properties

Известно, что взаимодействие строительных материалов, изделий и конструкций с биологическими средами природного и техногенного происхождения сопровождается различными негативными физико-химическими процессами [1, 4. 8]. Долгое время факт биокоррозии в недостаточной степени учитывался при проектировании зданий и сооружений, а ведь при недостаточной стойкости к микробиологической коррозии материалов снижается эксплуатационная надежность изделий и конструкций, ухудшается их внешний вид, а также экологическая ситуация.

Установлено, что в настоящее время более 50 % общего объема регистрируемых

в мире повреждений связано с деятельностью микроорганизмов. Ежегодный экономический ущерб от биоповреждений в мире достигает десятков миллиардов долларов, что составляет более 2 % от стоимости всей промышленной продукции, производимой человеком на планете. Расширяется перечень заболеваний людей, вызываемых микроскопическими организмами [4, 8].

Придание строительным материалам, изделиям и конструкциям биоцидных свойств является важным научным направлением в современном строительном материаловедении [2, 3, 6, 10]. Поиск и оценка эффективности новых биоцидных препаратов для использования их в качестве добавок в составы строительных композиционных материалов в последнее время интенсивно продолжается [5, 7, 9].

Цель исследования. Исследование препарата «Ультрадез-Био» в качестве биоцидной добавки для цементных композитов.

Материалы и методы исследования

Для определения грибостойких и фунгицидных свойств цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», изготавливались образцы с размерами 1×1×3 см. Для проведения испытаний использовали следующие материалы: Портландцемент ЦЕМI42,5Б ГОСТ 31108-2003 (ОАО «Мордовцемент»), препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2 и 3, вода водопроводная.

«Ультрадез-Био», согласно ТУ 9392-001-99637464-2007, представляет собой прозрачную жидкость от светло-голубого до синего цвета со слабым специфическим запахом. В состав средства в качестве действующих веществ (ДВ) входят: дидецилдиметиламмоний хлорид, N,N-бис-(3-аминопропил) додециламин, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид, а также поверхностно-активные вещества, кондиционирующие добавки, краситель и вода. Средство хорошо смешивается с водой. Концентрация водородных тонов (pH) 1 % водного раствора находится в пределах 8,5–10,5. Рабочие растворы негорючи, пожаро- и взрывобезопасны, экологически безвредны. По параметрам острой токсичности (DL_{50} при введении в желудок) средство «Ультрадез_Био» по ГОСТ 12.1.007-76 относится к 3 классу умеренно опасных веществ, а по величине DL_{50} при нанесении на кожу к 4 классу малоопасных веществ. При ингаляционном воздействии в виде паров по степени летучести (C_{20}) средство малоопасно. Концентрат средства оказывает умеренное раздражающее действие при контакте с кожей и выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаза. ПДК дидецилдиметиламмоний хлорида в воздухе рабочей зоны 1 мг/м^3 – аэрозоль, ПДК полигексаметиленгуанидина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны 2 мг/м^3 – аэрозоль, ПДК триаминов для воздуха рабочей зоны 1 мг/м^3 – аэрозоль.

Приготовление составов осуществлялось вручную. Дозировка препарата варьировалась от 0 до 5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента (0,5; 1; 2,5; 5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента). Взвешивание компонентов связующего производилось на электронных весах с точностью до 0,01 г. Образцы изготавливались в металлических формах из цементного теста нормальной густоты, которые перед укладкой смесей покрывались тонким слоем парафина. После укладки образцы в течение 1 суток твердели в ванной с гидравлическим затвором в формах, а затем распалубливались и продолжали твердеть там же в течение 27 суток. Затем образцы испытывались в биологической лаборатории.

Для определения грибостойких и фунгицидных свойств цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», изготовленные образцы испытывались в соответствии с ГОСТ 9049–91. В качестве тест-организмов использовались следующие виды микромицетов: *Aspergillus oryzae (Ahiburg) Cohn, Aspergillus niger vgn Tieghem, Aspergillus terreus Thom, Chaetomium globosum Kunze, Paecilomyces varioti Bainier, Penicillium funiculosum Thom, Penicillium chrysogenum Thom, Penicillium cyclopium Westling, Trichoderma viride Pcis, ex Fr*. [4, 8] Испытания проводились двумя методами. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

В качестве технологических свойств композиций, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», рассматривались нормальная густота, сроки схватывания цементного теста и водоотделение цемента. Нормальная густота и сроки схватывания цементного теста, модифицированного препаратами «Ультрадез-Био» № 1, 2 и 3 определялись в соответствии с ГОСТ 310.3-76.Водоотделение цемента, модифицированного препаратами «Ультрадез-Био» № 1, 2 и 3, определялось в соответствии с ГОСТ 310.6-85.

Прочность при сжатии цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», определялась на образцах с размерами 2×2×2 см. Образцы изготавливались по технологии описанной выше. Определение прочности при сжатии образцов производилось на машине СИ-100 при помощи приспособления, обеспечивающего приложение нагрузки через нажимные пластинки, изготовленные из нержавеющей стали шириной 2 см и длиной 2 см. Средняя скорость нарастания нагрузки 50 (±1) Н/с. Погрешность прибора при измерении нагрузки не более 1 %. За окончательный результат принималось среднеарифметическое значение такого количества образцов (не менее 10), при котором обеспечивалась надежность равная 0,95.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования биологической стойкости цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био» приведены в табл. 1.

В результате определения грибостойких и фунгицидных свойств цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», установлено, что при дозировке препарата № 2 и 3 в количестве 2,5–5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента композиты приобретают ярко выраженные фунгицидные свойства. Препарат № 1 при дозировке до 5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента не придает композитам фунгицидных свойств.

Результаты проведенных исследований нормальной густоты и сроков схватывания цементного теста, модифицированного препаратами «Ультрадез-Био», представлены в табл. 2.

Таблица 1

Грибостойкость и фунгицидность цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био»

Номер состава	Состав, мас. ч.					Оценка роста грибов, в баллах		Характеристика по ГОСТ 9.049-91
	цемент	вода	содержание добавки № 1	содержание добавки № 2	содержание добавки № 3	Метод 1	Метод 3	
1	100	28,5	0	0	0	1	4	Грибостоек
2	100	27,5	0,5	0	0	0	4	Грибостоек
3	100	27	1	0	0	0	3	Грибостоек
4	100	26,5	2,5	0	0	0	3	Грибостоек
5	100	25,75	5	0	0	0	3	Грибостоек
6	100	27,5	0	0,5	0	0	4	Грибостоек
7	100	27	0	1	0	0	3	Грибостоек
8	100	26,75	0	2,5	0	0	0 (0 мм)	Фунгициден
9	100	26	0	5	0	0	0 (2–5 мм)	Фунгициден
10	100	27,25	0	0	0,5	0	4	Грибостоек
11	100	26,25	0	0	1	0	3	Грибостоек
12	100	25,75	0	0	2,5	0	0 (0 мм)	Фунгициден
13	100	24,25	0	0	5	0	0 (2–6 мм)	Фунгициден

Таблица 2

Нормальная густота и сроки схватывания цементного теста, модифицированного препаратами «Ультрадез-Био»

№ п/п	Состав, мас. ч.					НГ, %	Сроки схватывания, мин	
	цемент	вода	биоцидная добавка № 1	биоцидная добавка № 2	биоцидная добавка № 3		начало	конец
1	100	28,5	0	0	0	28,5	170	255
2	100	27,5	0,5	0	0	27,5	125	205
3	100	27	1	0	0	27	80	190
4	100	26,5	2,5	0	0	26,5	120	225
5	100	25,75	5	0	0	25,75	130	300
6	100	27,5	0	0,5	0	27,5	135	300
7	100	27	0	1	0	27	70	210
8	100	26,75	0	2,5	0	26,75	75	225
9	100	26	0	5	0	26	150	260
10	100	27,25	0	0	0,5	27,25	35	180
11	100	26,25	0	0	1	26,25	50	205
12	100	25,75	0	0	2,5	25,75	205	330
13	100	24,25	0	0	5	24,25	265	385

В результате проведенных исследований было установлено, что препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2, 3 приводят к уменьшению нормальной густоты цементного теста. Кроме того, все препараты являются ускорителями схватывания при дозировках до 2,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента. Причем при дозировке, равной 1 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента, все три вида препарата приводят к ложному схватыванию. При дозировке всех трех видов препарата равной 5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента его схватывание практически идентично контрольному составу.

Результаты проведенных исследований водоотделения цемента, модифицированного препаратами «Ультрадез-Био», представлены в табл. 3.

В результате проведенных исследований выявлено, что препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2, 3 приводят к увеличению водоотделения цемента. При дозировках препарата, равных 0,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента его водоотделение увеличилось с 3,44 % (для контрольного состава) до 14–20 %, а при 1–5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента – до 23–25 %.

Таблица 3

Водоотделение цемента, модифицированного препаратами «Ультрадез-Био»

№ п/п	Состав, мас. ч.					Водоотделение, %		
	цемент	вода	биоцидная добавка № 1	биоцидная добавка № 2	биоцидная добавка № 3	Образец № 1	Образец № 2	Среднее значение
1	100	28,5	0	0	0	3,41	3,47	3,44
2	100	27,5	0,5	0	0	14,60	14,64	14,62
3	100	27	1	0	0	24,11	24,19	24,15
4	100	26,5	2,5	0	0	24,61	24,63	24,62
5	100	25,75	5	0	0	24,80	24,84	24,82
6	100	27,5	0	0,5	0	19,20	19,26	19,23
7	100	27	0	1	0	24,85	24,97	24,91
8	100	26,75	0	2,5	0	24,70	24,72	24,71
9	100	26	0	5	0	23,62	23,72	23,67
10	100	27,25	0	0	0,5	15,25	15,29	15,27
11	100	26,25	0	0	1	23,66	23,70	23,68
12	100	25,75	0	0	2,5	24,60	24,64	24,62
13	100	24,25	0	0	5	25,35	25,41	25,38

Результаты исследования кинетики набора прочности цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», представлены в табл. 4.

Таблица 4

Кинетика набора прочности цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био»

№ п/п	Состав, мас. ч.					Прочность при сжатии, МПа				
	цемент	вода	биоцидная добавка № 1	биоцидная добавка № 2	биоцидная добавка № 3	1 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	28 сут.
1	100	28,5	0	0	0	21,7	33,5	44,0	51,8	55,5
2	100	27,5	0,5	0	0	30,0	38,3	42,0	47,0	53,0
3	100	27	1	0	0	26,7	34,7	37,2	40,6	45,6
4	100	26,5	2,5	0	0	24,4	32,3	38,6	41,1	46,8
5	100	25,75	5	0	0	19,2	26,3	29,2	30,6	32,5
6	100	27,5	0	0,5	0	23,2	31,0	38,8	45,6	49,5
7	100	27	0	1	0	23,3	30,0	35,5	37,5	40,2
8	100	26,75	0	2,5	0	20,2	25,5	33,5	42,2	45,8
9	100	26	0	5	0	18,5	22,2	28,5	33,5	39,2
10	100	27,25	0	0	0,5	20,7	31,3	36,7	42,8	50,6
11	100	26,25	0	0	1	22,3	29,7	39,0	46,1	51,2
12	100	25,75	0	0	2,5	16,8	23,6	32,3	38,8	42,5
13	100	24,25	0	0	5	18,8	24,2	31,7	33,8	37,5

В результате проведенных исследований установлено, что препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2, 3 несколько снижают прочность цементных композитов. Введение всех трех представленных препаратов «Ультрадез-Био» в концентрациях 0,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента привело к снижению прочности при сжатии цементных композитов на 5–11 %. При введении препаратов в количестве 1 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента привело к снижению на 8–28 %. При введении 2,5 мас.ч. снижение прочности при сжатии составило 15–23 %. При введении 5 мас.ч. снижение прочности при сжатии составило 30–41 %.

Выводы

1. В результате определения биостойкости цементных композитов, модифицированных препаратами «Ультрадез-Био», установлено, что при дозировке препарата № 2 и 3 в количестве 2,5–5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента композиты приобретают ярко выраженные фунгицидные свойства. Препарат № 1 при этих же дозировках не придает композитам фунгицидных свойств.

2. Выявлено влияние добавок на основные свойства цементных паст. Установлено, что препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2, 3 приводят к уменьшению нормальной густоты цементного теста. Кроме того, все препараты являются ускорителями схватывания при дозировках до 2,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента. Причем при дозировке, равной 1 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента, все три вида препарата приводят к ложному схватыванию. При дозировке всех трех видов препарата равной 5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента его схватывание практически идентично контрольному составу. Препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2, 3 приводят к увеличению водоотделения цемента. При дозировках препарата, равных 0,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента, его водоотделение увеличилось с 3,44 % (для контрольного состава) до 14–20 %, а при 1–5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента – до 23–25 %.

3. Установлено влияние добавок на физико-механические свойства цементных композитов. Выявлено, что препараты «Ультрадез-Био» № 1, 2, 3 приводят к снижению прочностных характеристик цементных композитов. Введение всех трех представленных препаратов «Ультрадез-Био» в концентрациях 0,5 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента привело к снижению прочности при сжатии цементных композитов на 5–11 %. При введении препаратов в количестве 1 мас.ч. на 100 мас.ч. цемента привело к снижению прочности на 8–28 %. При введении 2,5 мас.ч. снижение прочности при сжатии составило 15–23 %. При введении 5 мас.ч. снижение прочности при сжатии составило 30–41 %.

Список литературы

1. Ерофеев В. Т., Богатов А.Д., Богатова С.Н., Смирнов В.Ф. Влияние старения вяжущих на их биологическую стойкость // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного факультета. – 2010. – № 2 (14) – С. 213–217.
2. Ерофеев В.Т., Казначеев С.В., Богатов А.Д. Влияние модифицирующих добавок на стойкость цементных композитов в условиях воздействия модельной бактериальной среды // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2011. – № 4. – С. 121–126.
3. Ерофеев В.Т., Казначеев С.В., Богатов А.Д., Спирин В.А., Светлов Д.А. Биоцидные цементные композиты с добавками, содержащими гуанидин // Приволжский научный журнал. – 2010. – № 4. – С. 87–94.
4. Ерофеев В.Т., Комохов П.Г., Смирнов В.Ф., Светлов Д.А., Казначеев С.В., Богатов А.Д., Морозов Е.А., Васильев О.Д., Макаревич Ю.М., Спирин В.А., Пацюк Н.А. Защита зданий и сооружений от биоповреждений биоцидными препаратами на основе гуанидина. СПб.: Наука, 2009. – 192 с.
5. Ерофеев В.Т., Римшин В.И., Баженов Ю.М., Травуш В.И., Карпенко Н.И., Магдеев У.Х., Жидкин В.Ф., Бурнайкин Н.Ф., Родин А.И., Смирнов В.Ф., Богатов А.Д., Казначеев С.В. Патент № 2491240 Российской Федерации, МПК С04В7/52, С1. Биоцидный портландцемент // заявитель и патенообладатель ФГБОУ ВПО «Мордовский гос. ун-т им. Н.П. Огарёва». 2012107722/03; заявл. 29.02.2012; опубл. 27.08.2013. № 24.
6. Ерофеев В.Т., Родин А.И., Богатов А.Д., Казначеев С.В., Смирнов В.Ф., Светлов Д.А. Физико-механические свойства и биостойкость цементов, модифицированных сернокислым натрием, фтористым натрием и полигексаметиленгуанидин стеаратом // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2013. – № 7–2. – С. 292–310.
7. Ерофеев В.Т., Родин А.И., Богатов А.Д., Казначеев С.В., Смирнов В.Ф., Сураева Е.Н., Родина М.А. Биоцидный портландцемент с улучшенными физико-механическими свойствами // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2012. – Т. 8. – № 3. – С. 81–92.
8. Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф., Морозов Е.А., Атыкян Н.А., Смирнова О.Н., Губанов Д.А., Богатов А.Д., Дергунова А.В. Микробиологическое разрушение материалов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство». – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 128 с.
9. Ерофеев В.Т., Травуш В.И., Карпенко Н.И., Баженов Ю.М., Жидкин В.Ф., Родин А.И., Римшин В.И., Смирнов В.Ф., Богатов А.Д., Казначеев С.В., Родина М.А. Патент № 2491239 Российской Федерации, МПК С04В7/52, С1. Биоцидный портландцемент // заявитель и патенообладатель ФГБОУ ВПО «Мордовский гос. ун-т им. Н.П. Огарёва». 2012107175/03; заявл. 29.02.2012; опубл. 27.08.2013. № 24.
10. Светлов Д.А., Спирин В.А., Казначеев С.В. Исследование физико-технических свойств цементных композитов с биоцидной добавкой «Тефлекс» // Транспортное строительство. – 2008. – № 2. – С. 21.

References

1. Erofeev V.T., Bogatov A.D., Bogatova S.N., Smirnov V.F. Effect of aging on binding their biological resistance // News Kazan State Architectural faculty. 2010. no. 2 (14) pp. 213–217.
2. Erofeyev V.T., Kaznacheev S.V., Bogatov A.D. Influence of modifying additives on firmness of cement composites in the conditions of influence of the model bacterial environment // the Messenger of the Dagestan state technical university. Technical science. 2011 . No. 4. Page 121-126.
3. Erofeyev V.T., Kaznacheev S.V., Bogatov A.D., Spirin V.A., Svetlov D.A. Biocidal cement composites with the additives containing guanidine // the Volga scientific magazine. 2010. no.4. pp. 87–94.
4. Erofeyev V.T. Komokhov P.G., Smirnov V.F. Svetlov D.A. Kaznacheev S.V., Bogatov A.D., Morozov E.A. Vasilyev O.D., Makarevich Yu.M., Spirin V.A. Patsyuk N.A. Protection of buildings and constructions against biodamages by biocidal preparations on a basis guanidine. SPb.: Science, 2009. 192 p.
5. Erofeyev V.T., Rimshin V.I., Bazhenov Yu.M., Travush V.I., Karpenko N.I., Magdeev U.H., Zhidkin V.F., Burnaykin N.F., Homeland A.I., Smirnov V.F., Bogatov A.D., Kaznacheev S.V. Patent no. 2491240 of the Russian Federation, MPK S04V7/52, S1. Biocidal portlandtsement//applicant and patenoobladatel FGBOU VPO «The Mordovian state. un-t of N. P. Ogaryov». 2012107722/03; appl. 29.02.2012; publ. 27.08.2013. no. 24.
6. Erofeyev V.T., Rodin A.I., Bogatov A.D., Kaznacheev S.V., Smirnov V.F., Svetlov D.A., Physicomechanical properties and bioproofness of the cements modified by sulfate sodium, fluoric sodium and polyhexamethyleneguanidine stearate // News of the Tula state university. Technical science. 2013. no. 7–2. pp. 292–310.
7. Erofeyev V.T., Rodin A.I., Bogatov A.D., Kaznacheev S.V., Smirnov V.F., Surayeva E.N., Rodina M.A. Biocidal portlandtsement with the improved physicomechanical properties // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2012. T. 8. no. 3. pp. 81–92.
8. Erofeev V.T., Smirnov V.F., Morozov E.A., Atykyan N.A., Smirnova O.N., Gubanov D.A., Bogatov A.D., Dergounova A.V. Microbiological deterioration of materials. Textbook for students enrolled in the direction 270100 «Construction». M.: of DIA, 2008 128 p.
9. Erofeyev V.T., Travush V.I., Karpenko N.I., Bazhenov Yu.M., Zhidkin V.F., Rodin A.I., Rimshin V.I., Smirnov V.F., Bogatov A.D., Kaznacheev S.V., Rodina M.A. Patent no. 2491239 of the Russian Federation, MPK S04V7/52, S1. Biocidal portlandtsement//applicant and patenoobladatel FGBOU VPO «The Mordovian state. un-t of N.P. Ogaryov». 2012107175/03; appl. 29.02.2012; publ. 27.08.2013. no. 24.
10. Svetlov D.A., Spirin V.A., Kaznacheev S.V. Research of physics and technology properties of cement composites with a biocidal additive of «Tefleks» // Transport construction. 2008. no. 2. pp. 21.

Рецензенты:

Гагарин В.Г., д.т.н., профессор, заведующий лабораторией строительной теплофизики, НИИ строительной физики РААСН, г. Москва;

Лесовик В.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой строительного материаловедения, изделий и конструкций, БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 663.4:005.591.6

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА С ЗАДАННЫМИ ВКУСОАРОМАТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И ПОНИЖЕННЫМИ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Третьяк Л.Н.

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

Разработаны принципы поэтапной инновационной технологии производства пива, учитывающей изменяющийся потребительский спрос. Предусмотрена возможность создания гибких автоматизированных технологических линий, управляемых по принципам интеллектуальных нейронных сетей на базе формального нейрона нового типа, управляющего каждым этапом пивоварения на принципах обратной связи. В структуре «нейронного управления» предусмотрены корректирующие мероприятия, направленные на достижение соответствия фактических показателей качества полупродукта в процессе его превращения из сырья в конечный продукт требованиям стандартизованных параметров, заложенных в модель сравнения. Разработаны новые подходы к снижению суммарной токсичности и к управлению вкусоароматическим букетом пива путем коррекции концентраций химических соединений, определяющих дозы вкуса. Специалистам пивоваренной промышленности предложены товароведная классификация пива и пивных напитков, а также способы производства групп пива, различающихся по крепости и вкусовым свойствам, учитывающие изменяющийся спрос и сегментацию потребительского рынка. Для производства пива с протекторными свойствами предложено дозированное внесение веществ растительного происхождения, нивелирующих его вредное влияние на здоровье потребителя.

Ключевые слова: технология производства пива, измерение вкусоароматических свойств, суммарная доза токсичности, автоматизация управления пивоварением, классификация пива с учетом сегментации потребителей, пиво с протекторными свойствами

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGIES OF BEER WITH DESIRED FLAVORING PROPERTIES AND LOW TOXICITY CHARACTERISTICS

Tretyak L.N.

Federal State Educational Government-financed Institution of Higher Professional Education «Orenburg State University», Orenburg, e-mail: tretyak_ln@mail.ru

The principles of phased innovation in the production of beer, taking into account changes in consumer demand. You can create flexible automated production lines, managed according to the principles of intellectual neural networks on the basis of formal neuron of a new type, managing every stage of the brewing on the principles of feedback. In the structure of the neural control provides corrective actions aimed at achieving compliance with the actual quality indicators intermediate in the process of its transformation from raw material to end product requirements of standardized parameters incorporated in the model comparison. Developed new approaches to the reduction of the total toxicity and management bouquet flavoring beer by correcting the concentrations of chemical compounds that determine the dose of taste. Experts of the brewing industry proposed foodstuff classification of beer and beer drinks, as well as the methods of production groups beer, distinguished for the strength and flavoring properties, taking into account the changing demand and segmentation of the consumer market. For the production of beer with protective properties of the proposed dosed introduction of substances of vegetable origin, decreasing its harmful impact on the health of the consumer.

Keywords: technology of beer production, measurement flavoring properties, the total dose toxicity, automation control brewing, classification of beer, taking into account the segmentation of consumers, beer with protective properties

Тревожная тенденция роста «пивного алкоголизма» среди молодежи различных стран, не снижаемая государственными запретительными мерами и созданием финансовых барьеров для потребителей, заставляет искать технологические методы создания полноценных вкусоароматических и малотоксичных напитков, составляющих для потребителей альтернативу потребления крепких напитков.

Цель исследования – разработка технологии производства пива с заданными вкусоароматическими свойствами и пониженными токсикологическими характеристиками, ориентированной на удовлетворение меняющегося потребительского спроса социально устойчивых групп потребителей.

При изучении жизненного цикла производства пива различных предприятий применены:

– методы системного анализа и методология функционального моделирования *(концепция IDEF0)*;

– методы проблемно-тематического анализа национальных направлений патентования и конструирования технологических линий;

– компьютерное моделирование спектров биологической активности наиболее часто встречаемых в составе пива

соединений по их структурным формулам (*PASS-Prediction of Activity Spectra for Substance*);

– методы классической оценки индивидуальной токсичности (по среднесмертельным концентрациям – LD_{50}, *мг/кг массы тела*).

Для оценки содержания минеральных микропримесей и носителей вкусоароматических свойств пива различных ценовых сегментов применены химико-аналитические методы.

Результаты исследования и их обсуждение

По мнению норвежских, немецких и китайских специалистов в области автоматизации пивоварения, пивоваренному заводу необходимо иметь гибкий, легко переналаживаемый технологический процесс (Автоматизация промышленных процессов: решение от RealFlex; Изложение о BREW TECH: система управления пивоварением и др.). Справедливо считается, что давно назрела необходимость быстрого изменения выпускаемого ассортимента и документирования всего пивоваренного процесса.

С учетом современных требований к автоматизации производства нами разработана концептуальная модель автоматизированного управления производством пива с заданными свойствами. Модель может быть реализована на основе принципиально новой конструкции формального нейрона нижнего уровня, обладающего обратной связью и возможностью проведения корректирующих мероприятий на каждом этапе пивоварения при отклонении заданных свойств промежуточного продукта от стандартного диапазона требуемых параметров [12].

Анализ многообразия классических технологий пивоварения привел нас к необходимости инновационных модернизаций для приведения основных этапов технологии к современным требованиям вкусоароматических свойств пива, его биологической ценности и допустимого токсичного влияния на организм. Нами установлено, что качество конечного продукта (пива) зависит не столько от качества сырья, сколько от качества промежуточного продукта (полупродукта) в процессе его превращения из сырья в готовый продукт.

Поставленной целью «максимальное снижение токсичности пива и придание ему свойств приятного вкусоароматического напитка с заданными свойствами» мы добивались, устраняя дефекты классической технологии, сопровождающиеся «болезнями» пива или придающие пиву нежелательные качества и токсичные свойства. Подтверждены патентами на изобретения и полезные модели одиннадцать технических решений по улучшению качества пива технологическими методами. В частности, вместо затянувшейся дискуссии микробиологов о нормах допустимого фекального и энтеробактериального загрязнения пива мы предлагаем авторскую разработку озоновоздушной стерилизации и микронизации зернового пивоваренного сырья (патент 98091) [2].

Применение пивоварами разработанной авторами конструкции низкотемпературного сусловарочного котла и рекомендованные режимы кипячения сусла без хмеля позволяют исключить попадание твердых смол хмеля в готовый продукт (патент 97130) [3], что делает неактуальной дискуссию о канцерогенных свойствах пива. В то же время традиционные органолептические свойства пива могут быть сохранены при обогащении пива ксантогумолом – общепринятым антиканцерогенным и антивирусным компонентом хмеля.

Внедрение нашего предложения о введении в состав пива БАД, оказывающих «протекторную» защиту органов-мишеней потребителя (патенты 2383587, 2423417) [4, 5] позволит сделать пиво «целебным напитком» с заданными вкусоароматическими свойствами.

Анализ научно-технического уровня пивоварения позволил нам сделать вывод, что на качество конечного продукта влияет огромное число факторов. Технологическими методами добиться заданного качества пива можно, используя функциональный анализ жизненного цикла производства пива с точки зрения «инженера по качеству». Предложена оригинальная модель функционального моделирования, реализованная в программной среде BPWin, позволяющая в условиях неопределенности параметров многоэтапного технологического процесса, включающего биотехнологические этапы, создание оптимальной технологии пивоварения (функция «Производить пиво») путем обеспечения соответствия управляющих воздействий (C_1–C_3) с основным выходом процесса – конечного продукта требуемого качества (O_1). Причем эти требования должны быть сфокусированы в Стандарте качества и безопасности конечного продукта (C_2), ориентированном на совокупность свойств «идеального пива» (C_1) как эталона качества (рис. 1).

Связующей нитью всех технологических инноваций нами был принят принцип определения и создания условий достижения технологическими методами стандартов качества промежуточного продукта, поэтапно обеспечивающих заданное качество

конечного продукта на уровне требований к стандарту качества и безопасности пива. Для этого потребовалось модернизировать ряд основных этапов типового (классического) технологического процесса производства пива.

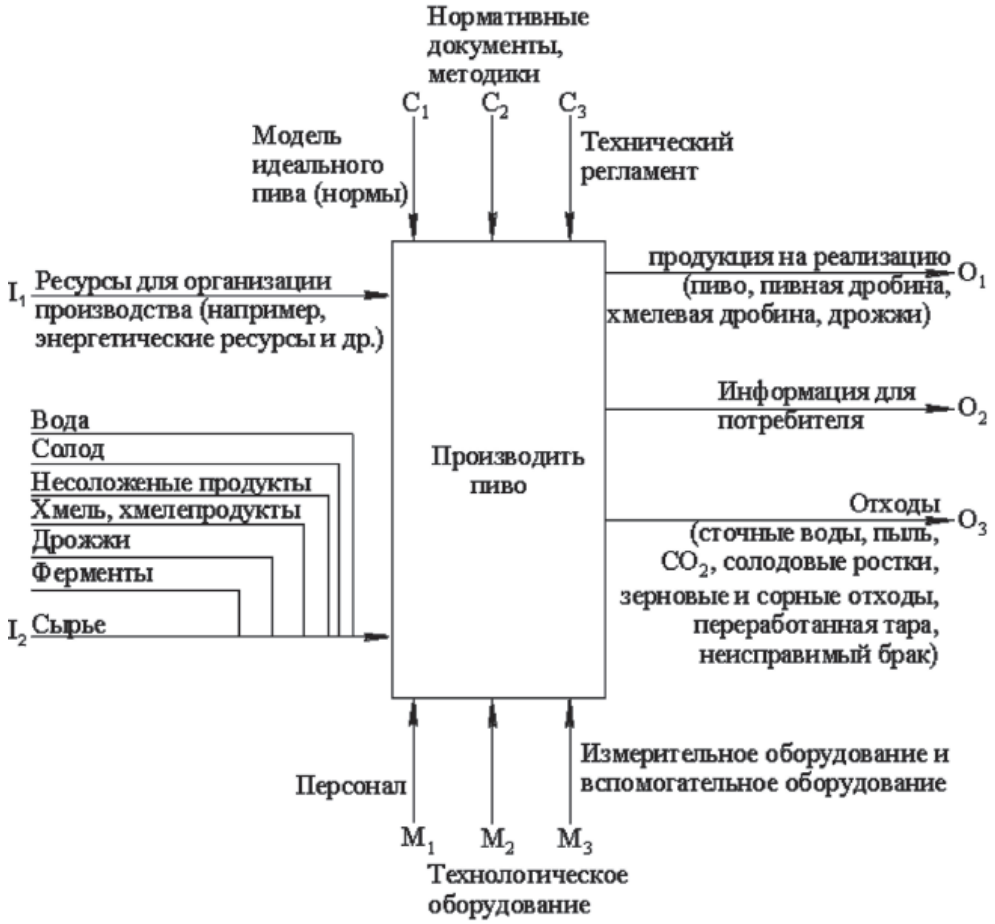


Рис. 1. Обобщенная функционально-логическая модель производства пива. Условные обозначения: C_1, C_2, C_3 (Control) – управляющие воздействия; O_1, O_2, O_3 (Output) – выходы технологического процесса; I_1, I_2 (Input) – ресурсные и материальные (сырьевые) входы; M_1, M_2, M_3 (Mechanism) – механизмы, обеспечивающие качество и безопасность технологического процесса

В отличие от принципов системного мониторинга, предусматривающего контроль качества только готового продукта, мы применили принцип раннего обнаружения отклонений фактического параметра качества полупродукта от параметров модели сравнения, заложенных в блок сравнения микропроцессора – управляющего нейрона данного технологического этапа.

В существующих системах автоматизированного управления технологическим процессом отсутствует мониторинг качества промежуточного продукта. Вместо этой длительной и растянутой по времени процедуры для устранения брака в конечном продукте, выявленного в ходе предпродажного анализа качества конечного продукта, мы предлагаем использовать одно из известных корректирующих технологических мероприятий (процедур) при обнаружении отклонений от стандарта на любом из этапов. К корректирующим технологическим мероприятиям относятся:

– повторная стерилизация пива;

– удаление накопленных токсикантов химическими методами связывания;

– применение систем иммобилизованных дрожжей или ферментов;

– введение ферментных препаратов и мальтозных сиропов для повышения содержания алкоголя и многое другое.

На каждом технологическом этапе в блок сравнения вводится диапазон допустимых отклонений показателей качества

полупродукта от значений, изменение которых неизбежно приведет к браку в конечном продукте. Полупродукт с отклонениями, которые можно вернуть в нормируемый диапазон значений, мы предлагаем назвать «исправимым браком», который в отличие от неисправимого брака можно устранить технологическими методами на данном технологическом этапе. Это позволяет своевременно остановить и откорректировать процесс, направив его в стандартные технологические рамки. Раннее выявление отклонений в показателях качества полупродукта, заложенных в модель сравнения, дает возможность технологически предотвратить искажение качества конечного продукта путем своевременного устранения исправимого брака соответствующими корректирующими мероприятиями.

Типовой набор требуемых технологических решений заложен в программу микропроцессора, управляющего каждым технологическим этапом, и применяется в автоматическом режиме после подтверждения дежурным оператором или центральным процессором. Только после выполнения всех корректирующих процедур центральный процессор снимает блокировку этапа технологического процесса и подаёт команду на включение соответствующего технологического оборудования.

Следуя принципам ХАССП (ГОСТ Р 51705.1-2001) [1], выявлены критические точки технологического процесса пивоварения, требующие мониторинга, и предложены типовые технологические мероприятия для устранения выявленных несоответствий на основных этапах пивоварения.

Входной контроль сырья. Стопроцентный входной лабораторный контроль сырья на существующем уровне технической оснащенности пивовары реализовать не могут. Подобную проблему западные производители решают юридической защитой, в том числе тщательным отбором и сертификацией поставщиков сырья. В реалиях Оренбургского пивоваренного производства оказалось, что пивоваренный солод предельно загрязнен: эпифитная микрофлора солода составила $4{,}8 \cdot 10^5$ КОЕ/г, тогда как субэпидермальная микрофлора достигала $1 \cdot 10^7$ КОЕ/г, причем содержание диких дрожжей и плесени составило $7 \cdot 10^4$ КОЕ/г.

Избыточные концентрации ацетоина – одного из компонентов микробного разложения пирувата, способного существенно исказить вкус готового пива, мы предлагаем считать индикатором микробного загрязнения пивного сусла. При появлении в пиве избыточных концентраций ацетоина необходимо проведение дополнительных корректирующих технологических мероприятий, например, прокачки всей партии пива через колонну с иммобилизованными дрожжами. Нами предложен экспресс-метод раннего (в сусле и молодом пиве) определения ацетоина тест-полосками (патент 2281498) [6].

В целях уничтожения микробиот хранения мы предлагаем организовать сети специализированных зернохранилищ, а также ввести обязательную микронизацию зернового сырья перед его использованием и периодическое озонирование при длительном хранении сырья с использованием специально разработанного устройства озоно-воздушной стерилизации в «кипящем слое» [2].

Водоподготовка. При выявлении расхождений в требованиях к качеству воды, предназначенной для затирания и кипячения сусла, например, при выявлении повышенной концентрации ионов тяжелых металлов, в качестве корректирующего действия рекомендуем ее электролитическую очистку, например, используя типовой проект 820-9-11.88 (Станция опреснения воды с электродиализными установками ЭОУ-НИИПМ-25» производительностью 100 $м^3$/сут).

Фильтрацию затора и приготовление сусла рекомендуем проводить с введением четырехконтурного автоматизированного управления процессом и качеством отфильтрованного сусла [7]. При этом ведущим параметром мониторинга принята полнота экстракции дробины и соответствие суммарной плотности всего объема отфильтрованного сусла прогнозным параметрам, приближенным к параметрам конгрессного сусла. Для увеличения скорости фильтрации предложена очистка забитых дробиной пор фильтрационных сеток встречными потоками пара или инертного газа. Другим корректирующим действием является возврат мутного сусла из отстойника в заторный чан.

Этап варки сусла. Предложена технология приготовления сусла к главному брожению, позволяющая на этапе кипячения сусла с хмелем применить низкотемпературный режим СВЧ-пастеризации [3]. Этим достигается предотвращение накопления в составе пива психотропных и токсичных компонентов, образующихся при высокотемпературных режимах варки. При этом контролируются в автоматическом режиме объем, плотность, содержание сахаров, температура и кислотность сусла. В основе коррекции по данным мониторинга лежит контроль обеспеченности сахарами ожидаемой биомассы дрожжей для получения соответствующего объема этанола. Т.е. с учетом суммарной амилолитической активности окончательного количества размноженных

дрожжей, соотнесенной к объему фактического содержания сахаров в сусле, вводится недостающее количество мальтозного сиропа, требуемого для выработки необходимого объема этанола по стандарту качества конечного продукта. Именно на этом этапе вводятся основные технологические добавки для коррекции типового состава сусла, подаваемого на брожение. Таким образом, основной критериальной характеристикой качества сусла является его экстрактивность: завышенные от нормативов параметры допускают возможность разбавления, то есть увеличения объема сусла, тогда как резко заниженные параметры вынуждают корректировать состав сусла путем внесения добавок или посредством включения выносного аппарата выпаривания избыточной влаги.

Этап главного брожения рекомендуем разделить на два этапа: этап разбраживания и этап гликолиза – требующих для проведения принципиально разных условий (патенты 2423417 и 98001) [5, 8]. Автоматический контроль на этапе разбраживания рекомендуем осуществлять по контролю температуры, соответствию условий барботажа насыщению кислородом растущей биомассы дрожжей, а также соотношению азота и углерода в культуральной питательной среде. В цилиндроконическом танке (ЦКТ) при проведении гликолиза после внесения всего объема дрожжей в остаточном количестве производится мониторинг температуры, принятой критерием гомогенизации всего объема ЦКТ. Кроме этого предусмотрено определение плотности сусла, концентраций сахаров и этанола как критериев прекращения брожения, что необходимо для предотвращения накопления токсичных ППБ сверх концентраций, обеспечивающих традиционный вкусоароматический букет пива. Основным корректирующим мероприятием является дробное (порционное) внесение сахарных сиропов для постепенного достижения в молодом пиве требуемой концентрации этанола. Причем дробное внесение сахаров является обязательным условием профилактики осмотического шока дрожжей, неизбежного при быстром увеличении концентрации сахаров.

Перед финишной фильтрацией и розливом предлагается введение в пиво веществ, нивелирующих вредное влияние на потребителя потенциально токсичных компонентов состава пива. На этом этапе рекомендовано использовать предпродажный лабораторный контроль качества и безопасности пива по специально разработанному нами алгоритму, предусматривающему определенные корректирующие действия.

Особенностью предлагаемого нами способа управления процессом является возможность блокировки процесса перед любым технологическим этапом. То есть в функции формального управляющего нейрона введена обязанность, в реальных нейронах биологических систем выполняемая системой синапсов: не пропускать слабый (субпороговый) импульс и усиливать ответ (управляющее воздействие) при его запредельных параметрах. Эту функцию в каждом формальном нейроне нашей конструкции выполняет блок сравнения фактических параметров мониторинга качества с граничными значениями объекта регулирования (различными для каждого этапа технологического процесса).

В связи с тем, что мониторинг фактических значений показателей качества промежуточного продукта на каждом этапе даёт довольно динамичные результаты, разработана концепция критических (граничных) значений, выход за пределы которых может привести к нарастаниям качественных изменений, и отклонениям от стандарта качества конечного продукта. В частности, разработан экспрессный метод с применением тест-полосок для анализа содержания ацетоина в сусле, принятого индикатором микробного загрязнения сусла, способного исказить вкус и аромат готового пива (патент 2281498) [6].

С аналогичными целями разработан фотометрический способ определения диацетила в молодом и готовом пиве, позволяющий контролировать степень созревания пива (патент 2415418) [9].

В системе управления производством пива созданы фильтры, инициирующие корректирующие воздействия при отклонениях качества контролируемых параметров температуры или кислотности среды, её насыщение растворенным кислородом или углекислым газом, объёмы или уровни жидкости.

Для поддержания качества полупродукта (производственной среды) в диапазонах отклонений, рассматриваемых нами как «исправимый брак», основными корректирующими действиями являются мероприятия по дополнительному введению ингредиента, компенсирующего количественное отклонение показателей качества полупродукта для их приближения к показателям, заданным моделью сравнения. Чаще всего требуется добавление ферментов, сахаров, молочной, фосфорной или аскорбиновой кислот. Для устранения ряда дефектов качества полупродукта предложено проведение дополнительных технологических процедур (барботаж, карбонизация,

пастеризация, УФ-облучение потока при перекачке и др.). Причем, изменяя температуру дображивания молодого пива, можно добиться нужного изменения вкусовых качеств готового пива, не допуская накопления, например, карбонилов старения. Критериями качества, например, на этапе главного брожения мы предлагаем считать концентрации этилового спирта и сахаров, которыми можно управлять, учитывая их взаимозависимости.

Как показал наш опыт, существенные изменения качества продукта – объекта наблюдения – могут быть достигнуты управлением функцией «время/качество». Например, сокращая время главного брожения, можно уменьшить концентрацию сивушных масел в молодом пиве.

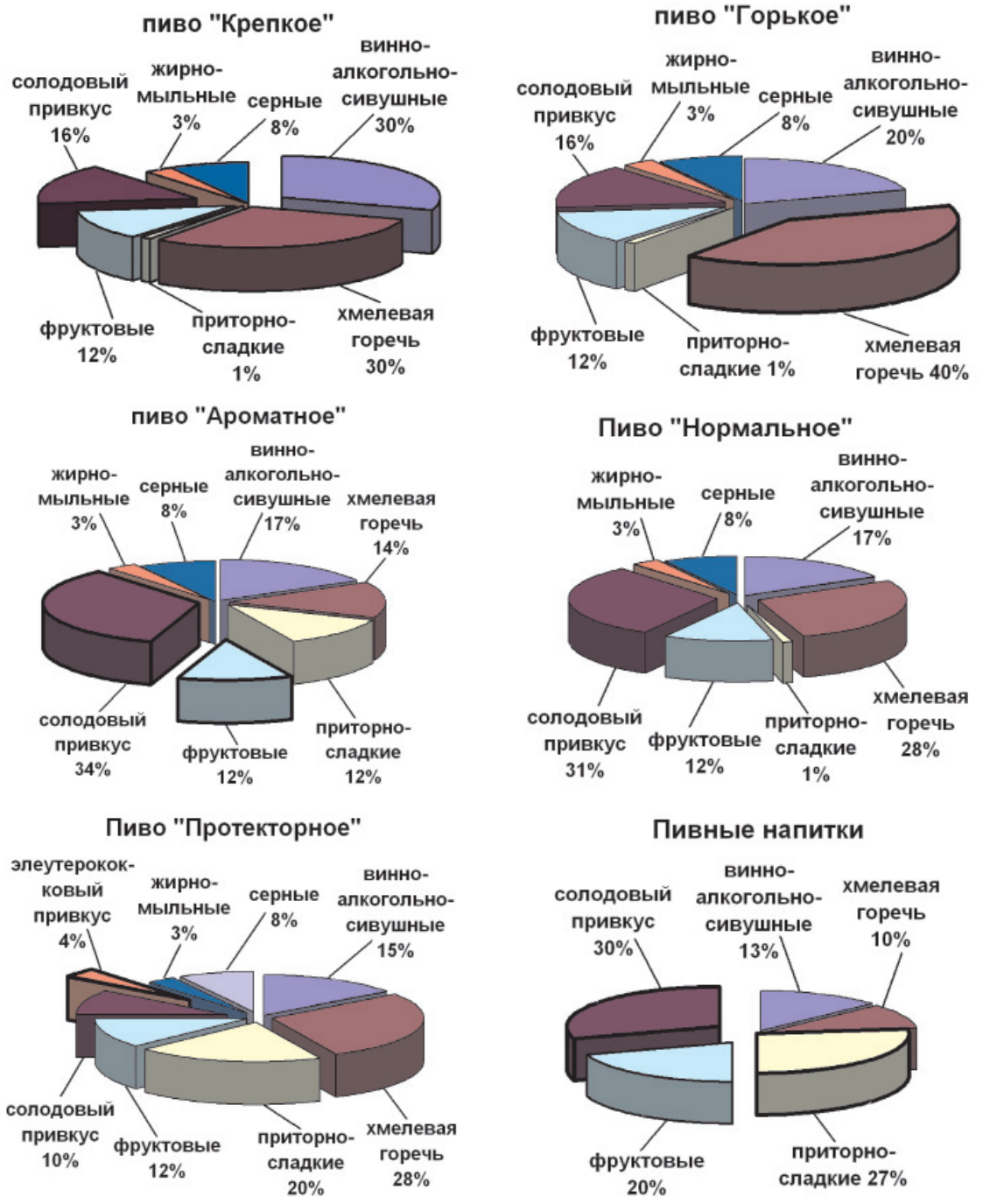


Рис. 2. Предлагаемая товароведная классификация групп пива по типовым вкусоароматическим признакам, учитывающая сегментацию потребительского рынка

Важно заметить, что большинство корректирующих воздействий, связанных с добавками или разбавлениями, можно реализовать автоматизированными дозирующими техническими устройствами для жидких или сыпучих продуктов (по весу или по объёму); причем весь арсенал этих устройств имеет хорошо отлаженную систему автоматизации. При этом технические устройства, реализующие воздействия на основной процесс в виде изменения температуры внутренней среды (охлаждение или нагрев), имеют хорошо отлаженную систему автоматической регуляции с обратной связью, а также ресурс запасной мощности.

В составе созданной нами технологической системы использован новый принцип управления каждым отдельным технологическим этапом, а также всем технологическим процессом на основе принципиально новой двухуровневой интеллектуальной нейронной сети, в которой каждый формальный нейрон нижнего уровня обладает обратной связью и управлением по отклонению от заданных моделью сравнения диапазонов значений параметров качества полупродукта в процессе его биотехнологического превращения из сырья в готовый продукт (патенты 2391388, 2396101) [10].

Автором предложена товароведная классификация пива и пивных напитков, учитывающая сегментацию потребительского рынка России (рис. 2) [13].

Заключение

Для производства пива с заданными вкусоароматическими свойствами и пониженными токсикологическими характеристиками мы предлагаем комплекс из одиннадцати защищенных патентами инноваций по оптимизации технологического процесса, что позволит исключить возможность попадания и накопления токсичных веществ в готовом продукте, а также на принципах интеллектуальных нейронных сетей создать гибкие технологические линии, адаптивные к изменению потребительского спроса. В частности, озоно-воздушная стерилизация и микронизация зернового зерна позволяет исключить попадание микотоксинов в сусло; автоматизированное управление процессом фильтрации позволяет в несколько раз ускорить фильтрацию затора в «кипящем слое дробины» под контролем полноты экстракции дробины; низкотемпературный режим варки сусла с СВЧ-пастеризацией исключает возможность попадания в пиво психотропных и канцерогенных компонентов; модернизация режимов главного брожения позволяет в фазе гликолиза в автоматическом режиме управлять накоплением этанола, а также контролировать концентрацию побочных продуктов брожения, формирующих органолептический профиль пива; изменениями технологического режима или добавками вкусоароматических компонентов можно управлять профилем «вкусоароматического букета», регулируя соотношения солодового привкуса, хмелевой горечи, солодковой сладости, требуемой терпкости и степени минерализации напитка.

Перспективу реализации наших предложений мы видим в необходимости переориентировать европейских пивоваров на производство пива и пивных напитков с повышенным вкусоароматическим букетом при ориентации на устойчивые социальные группы потребителей с возможностью удовлетворения меняющегося потребительского спроса. Этот принцип соответствует рекомендациям ВОЗ, направленным на перевод потребления населения с крепких напитков на вина и вкусоароматические пивные напитки.

Для производства «протекторного» пива предложено перед окончательной фильтрацией пива дозированное внесение веществ, нивелирующих вредное влияние на здоровье потребителя этанола в сочетании с потенциально токсичными микропримесями состава пива [13].

Список литературы

1. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования – Введ. 2001-07-01 (последние изменения 18.05.2011) – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 12 с.

2. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Устройство осушки и стерилизации зернопродуктов // Патент России № 98091. 2010. Бюл. № 28.

3. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Низкотемпературный сусловарочный котел // Патент России № 97130. 2010, Бюл. № 28.

4. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Способ производства пива // Патент России № 2383587. 2008, Бюл. № 7.

5. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Способ производства пива // Патент России № 2423417. 2011, Бюл. № 19.

6. Гернет М.В., Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Способ оценки органолептических показателей качества пива // Патент России № 2281498. 2006, Бюл. № 22.

7. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М., Зобков М.С. Фильтрационный автомат // Патент России № 2405812. 2010, Бюл. № 34.

8. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Устройство для размножения семенных пивных дрожжей // Патент России № 98001. 2010, Бюл. № 27.

9. Третьяк Л.Н., Федорченко В.И. Фотометрический способ определения диацетила в пиве // Патент России № 2415418. 2011, Бюл. № 9.

10. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Способ получения пивного сусла // Патент России № 2391388. 2010, Бюл. № 16.

11. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М., Зобков М.С. Способ управления процессом пивоварения // Патент России № 2396101. 2010, Бюл. № 22.

12. Третьяк Л.Н. Технология производства пива с заданными свойствами: монография. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2012. – 463 с.

13. Третьяк Л.Н. Методологические основы и управления качеством пива с заданными потребительскими свойствами и технология его производства в условиях информационной неопределенности: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2013. – 51 с.

References

1. GOST R 51705.1-2001. Quality system. Quality management of food products based on the principles of HACCP. General requirements – an Introd. 2001-07-01 (last modified 18.05.2011) – M.: Institute Publishing house of standards, 2004. 12 p.

2. Tretyak L.N., Gerasimov E.M. Device drying and sterilization of grain // Patent of Russia no. 98091. 2010. Bulletin no. 28.

3. Tretyak L.N., Gerasimov E.M. Low-temperature brew boiler // Patent of Russia no. 97130. 2010, Bulletin no. 28.

4. Tretyak L.N., Gerasimov E.M. Beer production method // Patent of Russia no. 2383587. 2008, Bulletin no. 7.

5. Tretyak, L.N., Gerasimov E.M. Beer production method // Patent of Russia no. 2423417. 2011, Bulletin no. 19.

6. Gernet M.V., Tretyak, L.N., Gerasimov E.M. Method of estimation of parameters of quality beer // Patent of Russia no. 2281498. 2006, Bulletin no. 22.

7. Tretyak, L.N., Gerasimov E.M., Sobkow M.S. Filtration machine // Patent of Russia no. 2405812. 2010, Bulletin no. 34.

8. Tretyak, L.N., Gerasimov E.M. Device for reproduction of seed yeast // Patent of Russia no. 98001. 2010, Bulletin no. 27.

9. Tretyak L.N., Fedorchenko V.I. Photometric method for the determination of diacetyl in beer // Patent of Russia no. 2415418. 2011, Bulletin no. 9.

10. Tretyak L.N., Gerasimov E.M. A method of obtaining a wort // Patent of Russia no. 2391388. 2010, Bulletin no. 16.

11. Tretyak L.N., Gerasimov E.M., Sobkow M.S. The method of controlling the brewing process // Patent of Russia no. 2396101. 2010, Bulletin no. 22.

12. Tretyak L.N. The technology of beer production with desired properties: monography /L. N. Tretyak. SPb.: The publishing Profession, 2012. 463 p.

13. Tretyak L.N. Methodological framework and quality control of beer with the given consumer properties and the technology of its production in the conditions of information uncertainty: abstract of dissertation doctor of technical Sciences. M., 2013. 51 p.

Рецензенты:

Медведев П.В., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Коммерция и маркетинг», Оренбургский филиал ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Оренбург;

Коротков В.Г., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Машины и аппараты химических и пищевых производств», ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 621.7.04

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОМЕНТА ВНЕШНИХ СИЛ ПРИ РАСКАТКЕ ТРУБ

Хейн Вин Зо

«МАТИ» – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, Москва, e-mail: taryar4ever@gmail.com

Процессы локального деформирования (ротационная вытяжка, раскатка, ротационный обжим и другие) по сравнению с традиционными операциями обработки металлов давлением обладают рядом достоинств: меньшее деформирующее усилие, простота технологической оснастки, большие степени формоизменения заготовки. Большая трудоемкость работ на этапе технологической подготовки производства в самолетостроении связана в известной мере с тем, что при изготовлении деталей возможности пластического деформирования исходной заготовки всегда ограничены, поэтому и в теоретическом, и в практическом плане важное значение имеют методы обработки, которые увеличивают предельные деформации заготовки. Это ведет к уменьшению технологических операций и переходов, что в конечном итоге снижает трудоемкость изготовления деталей. Поэтому исследования в области локального деформирования являются актуальными. При раскатке элемент трубчатой заготовки помещают между двумя роликами, которые под действием усилия P деформируют стенку заготовки, увеличивая ее диаметр. Известна раскатка заготовок, когда взамен наружного ролика используется вращающее кольцо, или матрица. В последнем случае исходная заготовка имеет первоначально меньший диаметр и раскатывается до внутреннего диаметра кольца (матрицы), что повышает точность изготовления детали. Процессы раскатки реализуются в условиях внешнего сжатия элементов заготовки в очаге деформации, однако во внутренних слоях заготовки могут возникать и растягивающие напряжения. Из теории прокатки известно, что растягивающие напряжения в срединных слоях заготовки могут достигать значительной величины, поэтому важны такие схемы и режимы обработки, которые бы приводили к снижению этих растягивающих напряжений.

Ключевые слова: результаты расчета и эксперимента по необходимому крутящему моменту M

THEORETICAL AND EXPERIMENTAL STUDIES OF MOMENT OF EXTERNAL FORCES ON ROTARY EXPANSION OF PIPE

Hein Win Zaw

«MATI» – Moscow State Aviation Technological University, Russian University of Technology, Moscow, e-mail: taryar4ever@gmail.com

Processes of local deformation (rotary extractor, reeling, rotary sealer, etc.) when compared to traditional metal forming operations have a number of advantages: less deforming force, simple tooling, high degree of forming the preform. Much work on the complexity of the technological production preparation stage in the aircraft is connected to a certain extent so that the manufacture of parts possible plastic deformation of the original billet is always limited, both theoretically and in practice are important processing methods that increase the limit of deformation of the workpiece. This leads to a reduction in processing steps and transitions, which ultimately reduces the complexity of manufacturing details. Therefore, research in the field of local deformation are relevant.During rotary expansion, a tubular element preform was placed between two rollers, under the action of forces which deform the wall of the preform P by increasing its diameter. Unrolling known pieces, when instead of a rotating roller outer ring or matrix. In the latter case the initial preform initially has a smaller diameter and is rolled to the inside diameter of the ring (matrix), which improves the accuracy of manufacturing the part. Rolling processes are implemented in terms of external compression procurement elements in the deformation zone, but in the inner layers of the workpiece may occur and tensile stresses. From the theory of rolling known that the tensile stress in the medial layers of the preform may reach considerable values, such schemes are therefore important and modes of processing that would have led to a reduction of the tensile stress.

Keywords: results of calculation and experiment for the required torque M

Процессы локального деформирования (ротационная вытяжка, раскатка, ротационный обжим и другие) по сравнению с традиционными операциями обработки металлов давлением обладают рядом достоинств: меньшее деформирующее усилие, простота технологической оснастки, большие степени формоизменения заготовки.

Большая трудоемкость работ на этапе технологической подготовки производства в самолетостроении связана в известной мере с тем, что при изготовлении деталей возможности пластического деформирования исходной заготовки всегда ограничены, поэтому и в теоретическом, и в практическом плане важное значение имеют методы обработки, которые увеличивают предельные деформации заготовки. Это ведет к уменьшению технологических операций и переходов, что в конечном итоге снижает трудоемкость изготовления деталей. Поэтому исследования в области локального деформирования являются актуальными.

При раскатке (рис. 1, а) элемент трубчатой заготовки помещают между двумя роликами, которые под действием усилия P

деформируют стенку заготовки, увеличивая ее диаметр. Известна раскатка заготовок, когда взамен наружного ролика используется вращающее кольцо, или матрица (рис. 1, б) [1, 2]. В последнем случае исходная заготовка имеет первоначально меньший диаметр и раскатывается до внутреннего диаметра кольца (матрицы), что повышает точность изготовления детали.

Процессы раскатки реализуются в условиях внешнего сжатия элементов заготовки в очаге деформации, однако во внутренних слоях заготовки могут возникать и растягивающие напряжения. Из теории прокатки известно, что растягивающие напряжения в срединных слоях заготовки могут достигать значительной величины, поэтому важны такие схемы и режимы обработки, которые бы приводили к снижению этих растягивающих напряжений.

Рассмотрим симметричный процесс раскатки с двумя ведущими оправками одинакового диаметра (рис. 2). Разобьем заготовку на две равные части и в силу симметрии рассмотрим только одну (верхнюю) часть.

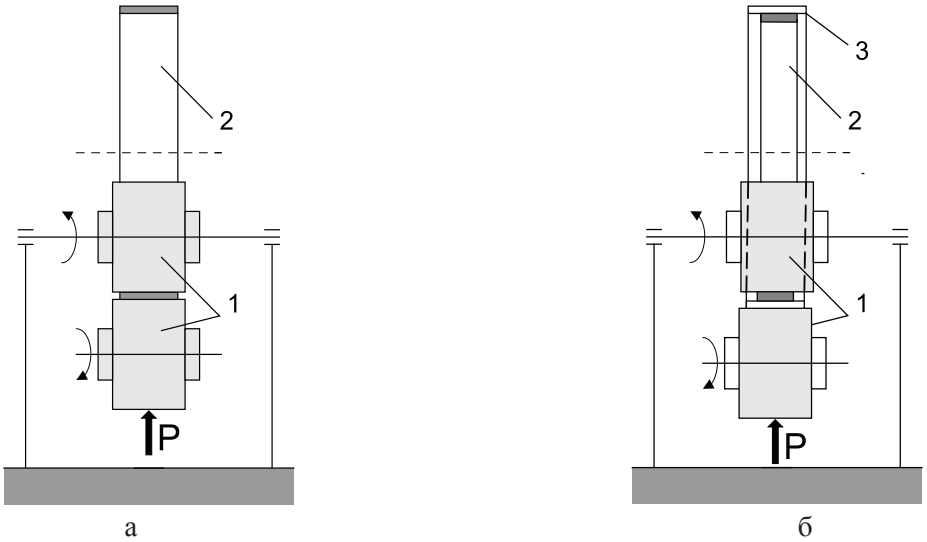


Рис. 1. Схема раскатки кольцевых заготовок:
а – между двумя роликами; б – между кольцом и роликом
(1 – ролики; 2 – заготовка; 3 – кольцо (матрица))

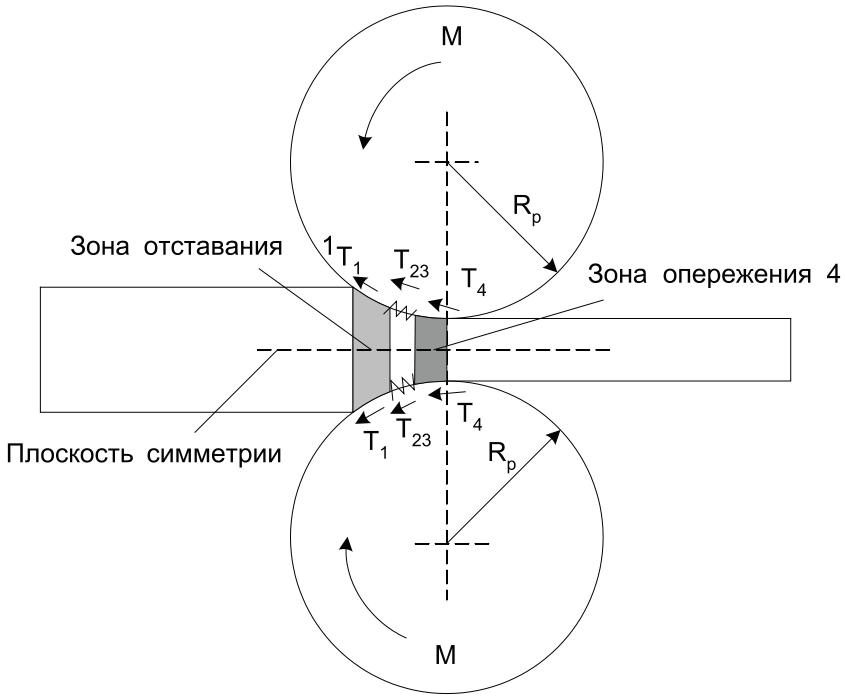


Рис. 2. К определению крутящих моментов двух ведущих оправок

Деформирование осуществляется за счет вращения оправки. Момент внешних сил M, прикладываемый к ведущей оправке, создает в зонах прилипания 2 и 3 активную силу T_{23}, которая обеспечивает перемещение заготовки и работу деформации, а также силы пассивного трения в зоне отставания T_1 и в зоне опережения T_4, работы которых увеличивают величину внешнего момента M.

Относительно оси вращения верхней ведущей оправки равенство моментов указанных сил имеет вид

$$M = (T_{23} + T_1 + T_4)\, R_р. \qquad (1)$$

Для двух ведущих оправок будем иметь

$$2M = 2(T_{23} + T_1 + T_4)\, R_р,$$

где $2T_{23}\, R_р$ – внешний момент, который обеспечивает работу деформации $A_{деф}$, т.е.

$$2\, T_{23}\, R_р = A_{деф}/\varphi,$$

где φ – угол поворота оправки за один оборот заготовки.

Таким образом, выражение (1) для двух ведущих оправок может быть переписано в виде

$$2M = A_{деф}/\varphi + 2(T_1 + T_4)\, R_p. \qquad (2)$$

В уравнении (1) силы трения в зоне отставания T_1 и в зоне опережения T_4 равны:

$$T_1 = \int_{\rho_{от}}^{R} \tau_{к1} Z d\rho; \quad T_4 = \int_{r}^{\rho_{оп}} \tau_{к4} Z d\rho, \qquad (3)$$

где $\tau_{к1}$, $\tau_{к4}$ – контактные касательные напряжения от действия сил контактного трения, рассчитываемые выражениями (1), (2) соответственно; Z – единичная ширина очага деформации (Z = 1); ρ – текущий радиус.

Аналитически расчет уравнений (3) с некоторой погрешностью может быть осуществлен через средние подынтегральные значения $\tau_{к1}$, $\tau_{к4}$, зная размеры контактных зон.

Рассмотрим процесс раскатки с двумя оправками разного диаметра, одна из которых (верхняя) – ведущая, а вторая (нижняя) – ведомая (рис. 3).

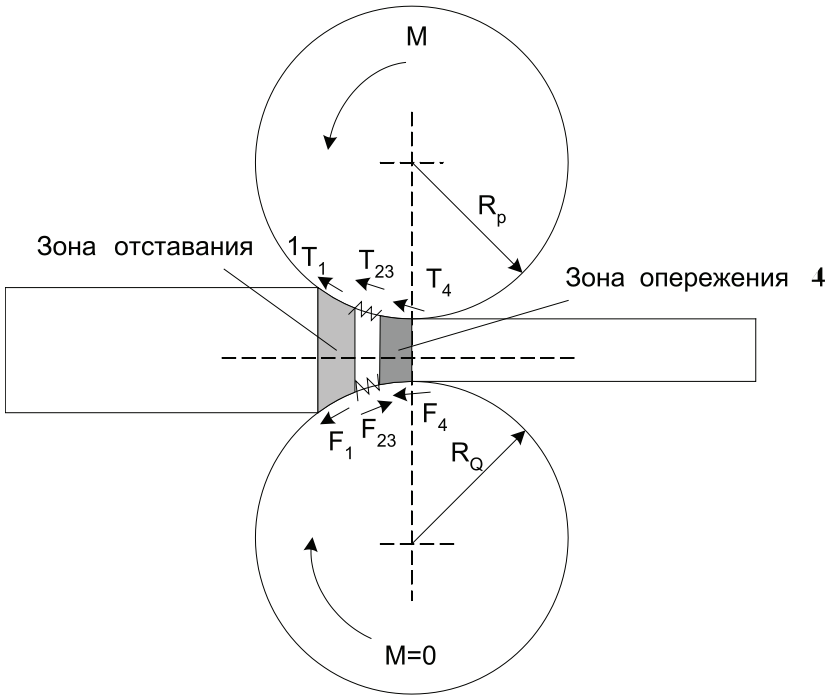


Рис. 3. К определению крутящих моментов при одной ведущей оправке

Относительно оси вращения верхней ведущей оправки равенство моментов будет иметь вид (1), где $T_{23}R_р$ – момент активной силы, необходимый для формообразования заготовки и вращения ведомой оправки, т.е.

$$T_{23}R_р = A_{деф}/\varphi + F_{23}R_{Р.}$$

На ведомую (нижнюю) оправку со стороны заготовки действует активная сила F_{23} и силы пассивного трения F_1 и F_4, моменты которых уравновешиваются, т.е.

$$F_{23}R_Q = (F_1 + F_4)\, R_Q \qquad (4)$$

или

$$F_{23} = (F_1 + F_4). \qquad (5)$$

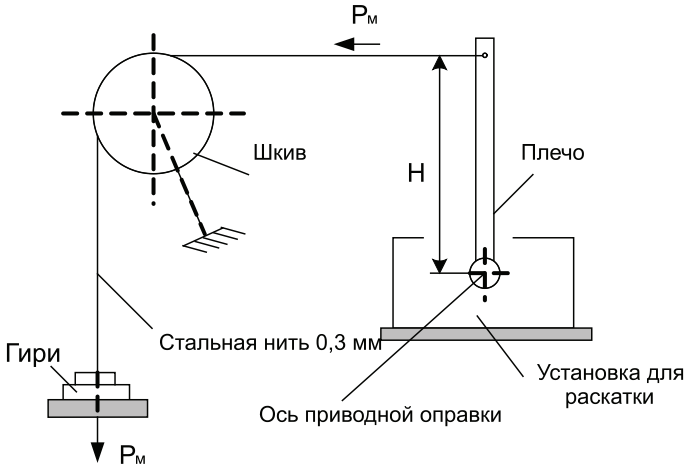


Рис. 4. Схема приспособления для определения крутящего момента

Таким образом, уравнение моментов для одной ведущей оправки (рис. 3) будет иметь вид

$$M = A_{деф}/\varphi + F_{23}R_{Р} + (T_1 + T_4)\,R_р \quad (6)$$

или

$$M = A_{деф}/\varphi + (T_1 + T_4 + F_1 + F_4)\,R_р. \quad (7)$$

Момент внешних сил (крутящий момент) определялся с использованием специального приспособления, установленного на установке для раскатки, схема которого приведена на рис. 4, а внешний вид представлен на рис. 5.

Величина момента (рис. 4) определялась по известной формуле $M = P_м H$ в момент перемещения заготовки под заданной нагрузкой. Влияние сил трения в передачах установки (шкив, редуктор и т.д.) компенсировалось специальной установочной гирей.

Результаты экспериментов применительно к ведущей давильной оправке Ø 24 мм и ведомой – Ø 60 мм приведены в табл. 1.

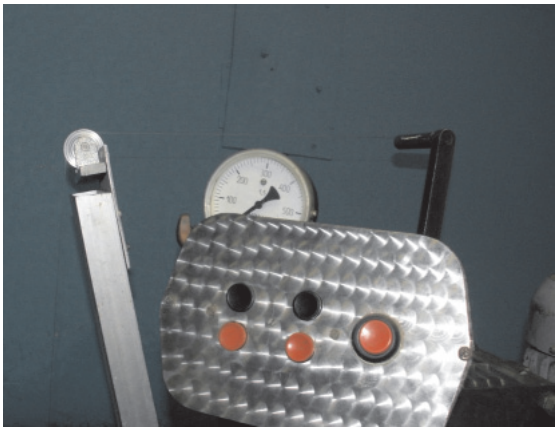


Рис. 5. Общий вид приспособления для определения крутящего момента

Таблица 1

Момент внешних сил при раскатке

№ п/п	Заготовка, материал, размеры	Усилие со стороны давильной оправки, кг	Вес гирь $P_м$, кг	Плечо Н, м	Толщина в зоне контакта, мм	Момент, М, кгм
1	Полоса, АМг6М 20×1,95 мм	500	3,85	0,34	**1,93**	**1,29**
2		750	3,45	0,34	**1,90**	**1,17**
3		1000	6,0	0,34	**1,80**	**2,04**
4	Труба Д16Т Ø 30×10×1,5	500	3,2	0,34	**1,45**	**1,09**
5		1000	4,5	0,34	**1,40**	**1,53**
6	Полоса Д16Т 20×0,95 мм	1000	4,4	0,34	**0,93**	**1,50**
7		1500	6,4	0,34	**0,90**	**2,18**
8	Труба АМг6М Ø 50×24×2,1	1000	4,8	0,34	**2,05**	**1,63**
9		1500	6,5	0,34	**1,95**	**2,21**

В табл. 2 приведено сопоставление результатов расчета и эксперимента по необходимому крутящему моменту М для деформирования плоских и трубных заготовок.

Таблица 2

Результаты расчета и эксперимента по необходимому крутящему моменту М

№ п/п	Заготовка, материал, размеры	Погонное усилие, P/L, кг/мм	Длина очага, $a = b$, мм (экспер)	Длина очага, $a = b$, мм (расчет)	Толщина в зоне контакта, мм	Момент, M, кгм (экспер)	Момент, M, кгм (расчет)
1	Полоса, АМг6М 20×1,95 мм	25,0	1,0	0,6	1,93	1,29	1,15
2		37,5	1,5	0,9	1,90	1,17	2,0
3		50,0	2,0	1,6	1,80	2,04	3,4
4	Труба Д16Т Ø 30×10×1,5	50,0	1,0	0,9	1,45	1,09	1,9
5		100,0	1,8	1,3	1,40	1,53	2,7
6	Полоса Д16Т 20×0,95 мм	50	1,0	0,6	0,93	1,50	2,4
7		75	1,5	0,9	0,90	2,18	3,7
8	Труба АМг6М Ø 50×24×2,1	41,7	1,2	0,94	2,05	1,63	2,2
9		62,5	1,5	1,33	1,95	2,21	3,1

Вывод

Из таблицы видно, что расчетные значения крутящего момента отражают физические закономерности процесса, однако превышают экспериментальные значения примерно в 1,5–2,0 раза. Это связано с приближенной зависимостью, которую (по результатам экспериментов) можно уточнить, введя в нее корректирующий коэффициент К = 0,6–0,7. С другой стороны, повышенные расчетные значения крутящего момента удовлетворяют практическим требованиям, т.к. не требуется введение так называемого коэффициента запаса по моменту (мощности) при проектировании установок для раскатки труб.

Список литературы

1. Попов Е.А., Ковалев В.Г., Шубин И.Н. Технология и автоматизация листовой штамповки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 480 с.

2. Листовая штамповка. Расчет технологических параметров. Справочник / В.И. Ершов, О.В. Попов, А.С. Чумадин и др. – М.: Изд-во МАИ, 1999. – 516 с.

3. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. – М.: Наука, 1996. – 420 с.

4. Чумадин А.С., Бурштейн Н.М., Архипов В.Н. Способ изменения диаметра концевого участка трубы. Патент РФ № 2104112, 1998.

5. Абибов А.Л., Бирюков Н.М., Бойцов В.В. и др. Технология самолетостроения. – М.: Машиностроение, 1970. – 499 с.

6. Листовая штамповка. Расчет технологических параметров. Справочник / В.И. Ершов, О.В. Попов, А.С. Чумадин и др. – М.: Изд-во МАИ, 1999. – 516 с.

7. Хейн Вин Зо Экспериментальные исследования процесса раскатки труб // Кузнечно-штамповочное производство // Обработка материалов давлением. – 2007. – № 12. – С. 11–14.

References

1. Popov E.A., Kovalev V.G., Shubin I.N. Technology and automation stamping. – Moscow: Publishing House of the MSTU. NE Bauman, 2003. 480 p.

2. Stamping. Calculation of process parameters. Directory / V.I. Ershov, O.V. Popov, A.S. Chumadin etc. M.: Publishing house MAI, 1999. 516 p.

3. LM Kachanov Fundamentals of the theory of plasticity. Moscow: Nauka, 1996. 420 p.

4. Chumadin A.S., Burstein N.M., Arhipov V.N., Way of change of diameter of a trailer site of a pipe. no. 2104112, 1998 patent Russian Federation.

5. Abibov A.L., unsociable persons of H.M., Fighters of B.B., etc. Technology of aircraft construction. M.: Mechanical engineering, 1970. 499 p.

6. Sheet stamping. Calculation of technological parameters. Directory / Century. I.Ershov, O.V. Popov, A.S. Chumadin, etc. M.: MAI publishing house, 1999. 516 p.

7. Hein Win Zaw Experimental studies of the process rolling tubes // Forging and stamping production. Materials processing pressure. Number 12, 2007, pp. 11–14.

Рецензенты:

Гагарина Л.Г., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Информатика и программное обеспечение вычислительных систем» Национального исследовательского университета МИЭТ, г. Москва;

Лисов О.И., д.т.н., профессор кафедры «Информатика и программное обеспечение вычислительных систем» Национального исследовательского университета МИЭТ, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 621.3.015.333, 621.384.6

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ ИМПЕДАНСА ЭЛЕКТРОННОГО ДИОДА С ПЛОСКИМИ КАТОДАМИ

Егоров И.С., Ежов В.В., Полосков А.В.

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: egoris@tpu.ru

Приведён анализ экспериментальных кривых импеданса вакуумного диода ускорителя в процессе генерации импульсного электронного пучка. По результатам анализа были установлены характерные закономерности изменения импеданса вакуумного электронного диода ускорителя для разных типов катодов. Полученные закономерности использовались для построения вычислительной модели электронного диода, являющегося нелинейной нагрузкой для модели генератора импульсов ускоряющего напряжения. Построенная модель электронного диода содержит ряд упрощений, позволяющих реализовать её средствами стандартного инструментария среды моделирования при сохранении возможности гибкой настройки параметров моделирования свойств диодов с различными катодами. Применение модели электронного диода с упрощениями обеспечивает воспроизводство энергетических характеристик электронного диода с точностью не менее 7% по сравнению с экспериментальными величинами для исследованных типов катодов.

Ключевые слова: частотный ускоритель электронов, электронный диод, генератор высоковольтных импульсов

REGULARITIES OF CHANGES IN IMPEDANCE OF VACUUM ELECTRON DIODE WITH PLANAR CATHODES

Egorov I.S., Ezhov V.V., Poloskov A.V.

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

The paper analyzes experimental impedance of a vacuum electron diode of a pulsed electron accelerator. The results of analysis have revealed characteristic features for the electron diode impedance behavior for different types of cathodes. A computational model of the vacuum electron diode has been developed with the help of found regularities. The vacuum electron diode has been used as a nonlinear load for a high-voltage generator of accelerating voltage pulses. The developed model of the electron diode has a number of simplifications which makes it possible to use the model using standard tools of the computational program, but, at the same time, leaves a possibility to vary the proprieties different planar cathodes in a wide range. The simplified model of the electron diode allows calculating energy characteristics of the vacuum electron diode with an accuracy of 7%, demonstrating a good agreement between simulated and experimental data for studied cathodes.

Keywords: high repetition rate pulsed electron accelerator, vacuum electron diode, high voltage pulse generator

Моделирование принципиальной схемы оборудования с применением современных программных решений и вычислительных комплексов существенно упрощает процесс разработки и последующей модернизации оборудования. Применение моделей позволяет рассматривать работу отдельно взятой единицы оборудования как результат взаимодействия функциональных узлов и деталей. При этом становится возможным прогнозировать результат изменения режима работы или характеристик каждого из входящих в состав элементов. Корректность полученной модели зачастую слабо зависит от применяемого программного обеспечения, так как используемые вычислительные пакеты оперируют одним и тем же набором физических законов. Требуемая точность (глубина) вычислений, как правило, настраиваемый параметр, определяющий количество итераций для получения заданной точности. Таким образом, для описанных условий факторами определяющими корректность построенной модели, являются уровень детализации функциональной схемы оборудования и достаточное количество параметров, описывающих текущие характеристики элементов схемы. Данный подход также может быть использован для проведения обратной операции по исследованию характеристик отдельного узла, соответствующих известным режимам работы оборудования. В качестве объектов исследования в таком случае могут выступать модифицированные узлы для уточнения их характеристик, а также узлы, характеристики которых для применяемых режимов работы не известны. Для указанных случаев граничные условия моделирования определяются диапазоном эксплуатационных параметров оборудования.

Данная работа имеет целью определение параметров моделирования вакуумного электронного диода импульсного электронного ускорителя прямого действия АСТРА-М [8]. Ускоритель применяется для разработки радиационных технологий [6, 9] и в научных исследованиях фундаментального и прикладного характера [4, 10] в качестве источника импульсных электронных пучков с параметрами: импульс ускоряющего напряжения до 475 кВ

длительностью 500 нс, импульс тока выведенного пучка 0,4 кА длительностью 120 нс, частота следования до 50 импульсов тока пучка в секунду. Исследуемый вакуумный электронный диод является нелинейной нагрузкой для генератора импульсов высокого напряжения в процессе функционирования электронного ускорителя. Принципиальная схема ускорителя [3] не содержит формирующих линий и газовых разрядников повышенного давления – в качестве высоковольтного коммутатора применяется промышленно выпускаемый тиратрон ТДИ1 45/10к, что обеспечивает наработку генератора импульсов ускоряющего напряжения на отказ более $5 \cdot 10^7$ импульсов тока пучка в частотном режиме эксплуатации ускорителя. Изучение параметров функционирования генератора на активную нагрузку позволило создать его вычислительную модель [7] с учётом значимых паразитных параметров и характеристик конструктивных элементов. Для создания полной вычислительной модели ускорителя необходимо дополнить существующую модель генератора корректным эквивалентом применяемой нагрузки, в качестве которой выступает вакуумный электронный диод.

Исследование закономерностей изменения импеданса электронного диода с плоскими катодами

Проведённые ранее исследования режимов работы ускорителя [1, 2] позволили определить вольт-амперные характеристики вакуумного электронного диода для разных катодов. На основании полученных ранее данных были выбраны наиболее характерные электрические характеристики электронного диода для разных катодов (рис. 1). Приведённые характеристики получены по результатам измерения ускоряющего напряжения и полного тока диода с помощью ёмкостного делителя напряжения и пояса Роговского соответственно [3, 8]. Мгновенные значения импеданса диода определялись по закону Ома. Для сравнения были выбраны катоды из одинакового материала: многоострийный медный катод из проволоки Ø 0,2 мм и плоские катоды из композиционного материала на основе медной матрицы с включениями керамических частиц $Cu + 30Al_2O_3$ и $Cu + 50BaTiO_3$. По результатам предварительных экспериментов, из сравнения исключён плоский катод из меди М0, показавший существенную неоднородность генерации электронного пучка в плоскости сечения (кольцо). Приведённые на рис. 1 кривые получены для катодов равного диаметра (40 мм) при одинаковой величине ускоряющего зазора (20 мм), что обеспечивает идентичную геометрию электронного диода, а следовательно, одинаковую конструктивную ёмкость. Идентичные условия проведения экспериментов при учёте стабильности формирования импульса ускоряющего напряжения 5 % позволяют предположить зависимость полученных кривых импеданса диода преимущественно от эмиссионных характеристик катодов.

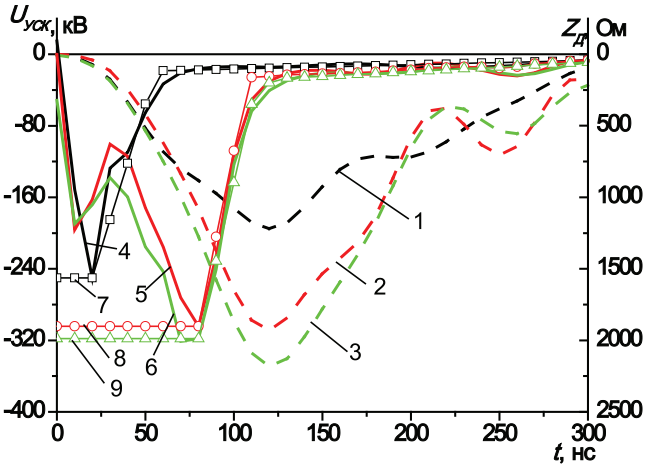


Рис. 1. Характерные кривые импульсов ускоряющего напряжения (1, 2, 3), а также экспериментальные (4, 5, 6) и моделируемые (7, 8, 9) кривые импеданса вакуумного электронного диода с медным многоострийным катодом (1, 4, 7) и композиционными катодами $Cu + 30Al_2O_3$ (2, 5, 8) и Cu + 50BaTiO3 (3, 6, 9). Диаметры катодов 40 мм, величина ускоряющего промежутка 20 мм

Анализ формы кривых импеданса позволил выявить схожий характер его изменения за время импульса ускоряющего напряжения. Для последующего моделирования были выделены 4 характерных участка кривой импеданса, которые показаны на

рис. 2. Экспериментальное значение импеданса на участке 1 зависит от способа измерения и точности применяемой диагностики, ввиду близких к нулю значений измеряемых величин и выполнения операции деления для построения кривых импеданса. Для упрощения моделирования узла импеданс вакуумного электронного диода был принят постоянным при наибольшем экспериментальном значении импеданса. Данное упрощение характеризует импеданс диода при отсутствии значимого электронного тока Z_{XX}, фактически иллюстрируя режим «холостого хода» генератора ускорителя. Минимальное значение тока диода на данном этапе позволяет минимизировать погрешность, вносимую в модель принятым упрощением.

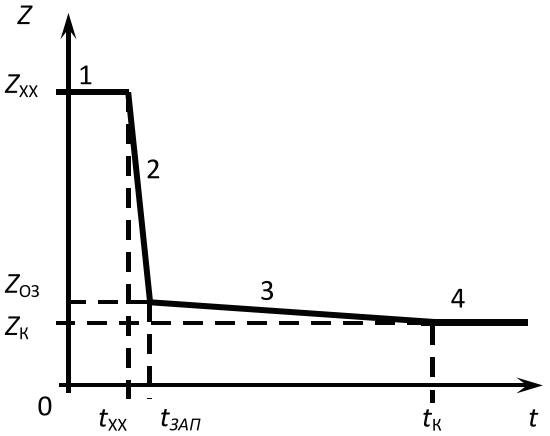


Рис. 2. Моделируемая кривая изменения импеданса вакуумного электронного диода с указанием линейных участков (1, 2, 3, 4) и опорных моделируемых величин: Z_{XX} – импеданс диода «холостого хода»; $Z_{ОЗ}$ – импеданс диода при ограничении тока объёмным зарядом; $Z_К$ – импеданс диода при окончании импульса ускоряющего напряжения; t_{xx} – длительность режима «холостого хода» генератора; $t_{зап}$ – время формирования сплошной плазменной эмиссионной поверхности катода; $t_к$ – длительность импульса ускоряющего напряжения.

Поведение импеданса на участке 2 (рис. 2) иллюстрирует существенное увеличение эмиссионного тока через электронный диод и определяется скоростью формирования сплошной плазменной поверхности с учётом максимального тока, ограниченного индуктивностью разрядного контура генератора импульсов ускоряющего напряжения. Точка ($t_{зап}$; $Z_{ОЗ}$) кривой на рис. 2 соответствует моделируемому моменту формирования сплошной плазменной поверхности с известной площадью. Дальнейшее изменение импеданса вакуумного электронного диода (этап 3) может быть описано законом Чайлда – Ленгмюра [5], с учётом скорости разлёта плазмы. Длительность этапа 3 ограничивается временем действия импульса ускоряющего напряжения $t_к$. Длительность импульса ускоряющего напряжения меньше времени, необходимого для перемыкания ускоряющего промежутка распространяющейся катодной и анодной плазмой, таким образом, конечный импеданс диода представлен постоянной величиной.

Представленная аппроксимация линейными участками реальной кривой импеданса вакуумного электронного диода содержит ряд допущений, упрощающих построение модели диода. Данный подход требует проведения сравнительного анализа величины погрешностей, вносимых предложенными упрощениями. Для выполнения сопоставительного исследования было произведено моделирование работы генератора импульсов ускоряющего напряжения, описанного в [7] на предлагаемую модель вакуумного электронного диода в программной среде моделирования электрических процессов NI Multisim 10.1.1.

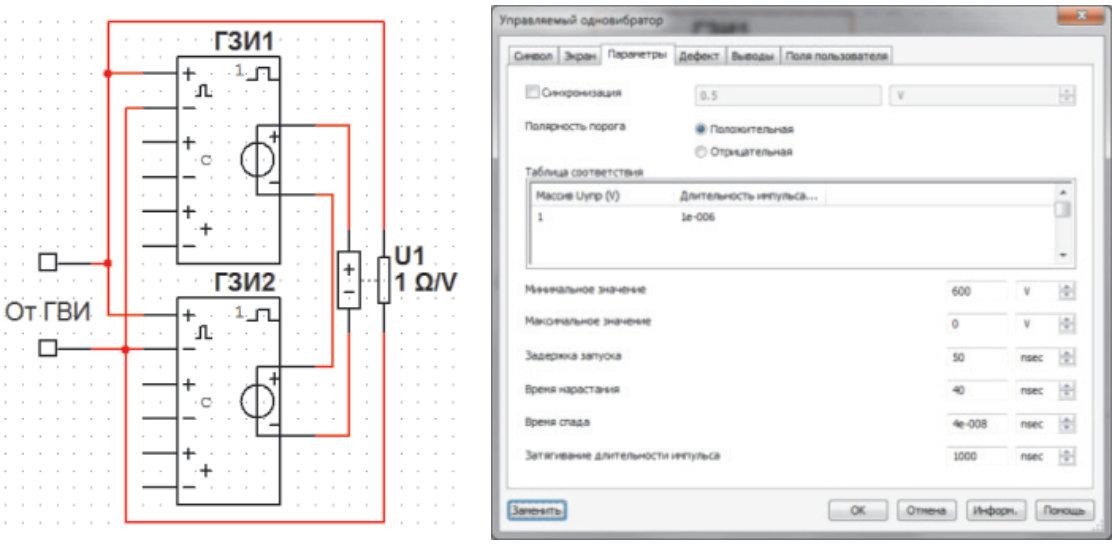
Моделирование импеданса вакуумного электронного диода

Модель вакуумного электронного диода с нелинейной омической характеристикой, вид которой показан на рис. 2, реализована в виде подсхемы с помощью стандартного инструментария программной среды NI Multisim 10.1.1. Внешний вид подсхемы показан на рис. 3, а. В качестве основного, исполнительного элемента используется управляемый напряжением резистор, с коэффициентом передачи 1 Ом/В.

Для формирования опорного сигнала управляемого резистора были применены два последовательно соединённых генератора задержанных импульсов (ГЗИ1 и ГЗИ2), работающих по схеме управляемого одновибратора. Настраиваемые параметры ГЗИ, показанные на рис. 3, б, обеспечивают создание задержанных импульсов напряжения с регулируемой амплитудой и временем нарастания амплитуды от минимального значения к максимальному (рис. 3, б). Генераторы ГЗИ запускаются параллельно сигналом от модели генератора импульсов ускоряющего напряжения [7] и с заданной задержкой формируют наклонные участки (2 и 3, рис. 2) моделируемой кривой импеданса. Постоянные уровни импеданса (1 и 4, рис. 2) задаются суммарным значением напряжений ГЗИ для каждого участка кривой импеданса. Параметр «затягивание импульса» (рис. 3, б) устанавливается заведомо больше длительности импульса

ускоряющего напряжения, нивелируя значимость параметра «время спада».

Описанная модель вакуумного электронного диода позволяет получать кривую изменения импеданса вакуумного электронного диода вида, представленного на рис. 2 в широком диапазоне требуемых параметров.



а б

Рис. 3. Внешний вид подсхемы модели вакуумного электронного диода (а). Окно настройки параметров управляемых одновибраторов ГЗИ1 и ГЗИ2 (б)

Результаты моделирования и их обсуждение

Величина импеданса вакуумного электронного диода определяет баланс энергии в системе генератор – нагрузка, таким образом, в качестве критериев сравнения для определения погрешности предлагаемой модели вакуумного электронного диода были выбраны энергетические характеристики, показывающие скорость передачи энергии в нагрузку (поток энергии) P [МВт] и её переданный объём E [Дж]. Кривые изменения скорости передачи энергии в нагрузку (рис. 4) получены с помощью экспериментальных кривых ускоряющего напряжения, а также экспериментальной и моделируемой кривых импеданса диода.

Отличия полученных экспериментальных и моделируемых кривых потока энергии объясняются принятыми при разработке модели упрощениями. Следует отметить, что принятие значения импеданса постоянной на этапе 1 (рис. 2) практически не привело к внесению погрешности ввиду малых значений регистрируемых сигналов ускоряющего напряжения и полного тока диода. Таблица содержит оценку погрешности моделирования амплитуды скорости передачи энергии из генератора в нагрузку ΔP по сравнению с экспериментальными данными. Полученные результаты моделирования отличаются от экспериментальных на величину не более 6,9 %. Исходя из представленной на рис. 3 и 4 информации, основной вклад в погрешность моделирования вносит аппроксимизация процесса перехода от дискретной к сплошной эмиссионной поверхности катода линейными участками кривой импеданса (участки 2 и 3, рис. 2).

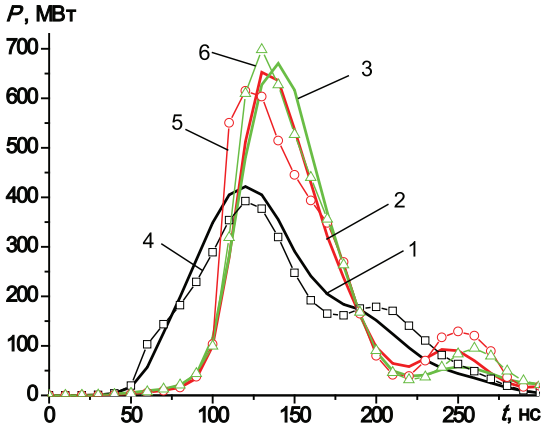


Рис. 4. Характерные кривые потока энергии в вакуумном электронном диоде, полученные экспериментально (1, 2, 3) и при моделировании диода (4, 5, 6) с медным многоострийным катодом (1, 4) и композиционными катодами Cu + 30Al$_2$O$_3$ (2, 5) и Cu + 50BaTiO$_3$ (3, 6)

Так же, для оценки погрешности, вносимой упрощениями, было вычислено интегральное значение энергии $E = \int P(t)dt$, переданной генератором в вакуумный диод (нагрузку). Результаты вычислений и оценка отклонения ΔE указаны в таблице.

Оценка погрешности моделирования энергетических характеристик диода

Тип катода	P, МВт	P^*, МВт	ΔP, %	E, Дж	E^*, Дж	ΔE, %
медный многоострийный	419	392	–6,9	43,38	42,14	–2,9
плоский Cu + $30Al_2O_3$	652	610	–6,9	45,84	48,20	4,9
плоский Cu + $50BaTiO_3$	670	698	4,0	46,68	48,1	2,9

Примечание. * – величина, полученная с применением результатов моделирования.

Погрешность в значении переданной в нагрузку энергии при моделировании не превышает 4,9%, что сравнимо с точностью применяемого диагностического оборудования.

Заключение

Предложенная модель описания импеданса вакуумного электронного диода может быть успешно реализована стандартными средствами программной среды моделирования электрических процессов NI Multisim 10.1.1. Модель может быть гибко настроена под характеристики существующих диодов с различными катодами, а также использоваться для определения параметров работы генераторов высоковольтных импульсов для не исследованных ранее режимов. Результаты моделирования интегральных энергетических характеристик диодов отличаются от полученных экспериментальным путём на величину менее 7% для исследованных типов катодов, что позволяет применять предложенную модель для разработки и модернизации существующих генераторов высоковольтных импульсов, работающих на нелинейную нагрузку.

Список литературы

1. Вагнер М.И., Егоров И.С., Кайканов М.И., Прибытков Г.А., Ремнев Г.Е., Савицкий А.П., Степанов А.В. Исследование характеристик планарного диода с композиционным катодом // Известия вузов. Физика. – 2011. – Т. 54. – № 11–3. – С. 80–85.

2. Егоров И.С. Оптимизация параметров электронного диода частотного сильноточного ускорителя // Современные проблемы науки и образования. – 2013 – № . 6. – С. 870.

3. Егоров И.С., Кайканов М.И., Луконин Е.И., Ремнёв Г.Е., Степанов А.В. Частотно-импульсный электронный ускоритель «Астра» // Приборы и техника эксперимента. – 2013 – № . 5. – С. 81–84.

4. Кайканов М.И., Ремнев Г.Е., Юдина Н.В., Егоров И.С., Лоскутова Ю.В. Исследование реологических свойств нефти при облучении импульсным сильноточным электронным пучком // Известия вузов. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 6–2. – С. 37–42.

5. Месяц Г.А., Проскуровский Д.И. Импульсный электрический разряд в вакууме. – Новосибирск: Наука, 1984. – 256 с.

6. Ремнев Г.Е., Кайканов М.И., Степанов А.В., Сазонов Р.В., Меринова Л.Р., Егоров И.С., Колоколов Д.Ю. Импульсно-пучковая обработка промышленно-бытовых сточных вод // Известия вузов. Физика. – 2013. – Т. 56. – № 7–2. – С. 42–47.

7. Egorov I. Note: Numerical simulation and experimental validation of accelerating voltage formation for a pulsed electron accelerator // Review of Scientific Instruments. – 2014. – Т. 85. – С. 066–112.

8. Egorov I., Esipov V., Remnev G., Kaikanov M., Lukonin E., and Poloskov A. A high-repetition rate pulsed electron accelerator // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. – 2013. – Vol. 20. – № 4. – P. 1334–1339.

9. Egorov I.S., Kaikanov M.I., Kolokolov D.Yu. et.al., Treatment of Industrial and Household Waste Water with the Pulse Electron Accelerator-Based Setup // Известия вузов. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 10/3. – С. 61–64.

10. Kaikanov M.I., Egorov I.S. Effect of high current electron beam of nanosecond duration on n-decane // Известия вузов. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 10-3. – С. 133–135.

References

1. Vagner M.I., Egorov I.S., Kajkanov M.I., Pribytkov G.A., Remnev G.E., Savickij A.P., Stepanov A.V. *Izvestija vuzov. Fizika,* 2011, no. 54(11–3), pp. 80–85.

2. Egorov I.S. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*, 2013, no. 6, pp. 870.

3. Egorov I.S., Kajkanov M.I., Lukonin E.I., Remnjov G.E., Stepanov A.V. *Pribory i tehnika jeksperimenta*, 2013, no. 5, pp. 81–84.

4. Kajkanov M.I., Remnev G.E., Judina N.V., Egorov I.S., Loskutova Ju.V. *Izvestija vuzov. Fizika,* 2012, no. 55(6–2), pp. 37–42.

5. Mesjac G. A., Proskurovskij D.I. Impul'snyj jelektricheskij razrjad v vakuume (Pulse electrical discharge in vacuum), Novosibirsk: Nauka, 1984, 256 p.

6. Remnev G.E., Kajkanov M.I., Stepanov A.V., Sazonov R.V., Merinova L.R., Egorov I.S., Kolokolov D.Ju. *Izvestija vuzov. Fizika*, 2013, no. 56(7–2), pp. 42–47.

7. Egorov I. Note: Numerical simulation and experimental validation of accelerating voltage formation for a pulsed electron accelerator // Review of Scientific Instruments. 2014. T. 85. pp. 066–112.

8. Egorov I., Esipov V., Remnev G., Kaikanov M., Lukonin E., and Poloskov A. A high-repetition rate pulsed electron accelerator, *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, 2013, Vol. 20, no 4, pp. 1334–1339.

9. Egorov I.S., Kaikanov M.I., Kolokolov D.Yu. et.al., Treatment of Industrial and Household Waste Water with the Pulse Electron Accelerator-Based Setup, *Izvestija vuzov. Fizika*, 2012, no. 55(10–3), pp. 61–64.

10. Kaikanov M.I., Egorov I.S. Effect of high current electron beam of nanosecond duration on n-decane, *Izvestija vuzov. Fizika*, 2012, no. 55(10–3), pp. 133–135.

Рецензенты:

Лопатин В.В., д.ф.-м.н., профессор, Институт физики высоких технологий, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Ремнёв Г.Е., д.т.н., профессор, Институт физики высоких технологий, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 544.02

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА СПЛАВОВ TC-RU РЕАКТОРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Пичужкина Е.М., Рисованый В.Д., Гончаренко Ю.Д., Ротманов К.В.
ГНЦ НИИАР, Димитровград-10, e-mail: elenap173@mail.ru

Представлены результаты получения и исследования соединений рутения с технецием-99. Исследование сплавообразования рутения с технецием проводится в рамках работ по изучению трансмутации технеция. В рамках работ по изучению трансмутации радиоактивного отхода Tc-99 исследованы структура и состав реакторной мишени из металлического технеция, а также сплавов Tc- Ru с различным содержанием рутения, которые были получены в результате облучения металлического Tc в высокопоточном реакторе СМ-3 (Димитровград, Россия). Установлено, что все образцы сплавов имеют однородную структуру, характерную для твердых растворов с неограниченной растворимостью компонентов. Показано, что трансмутационный рутений накапливается в образцах неравномерно и максимальное его содержание наблюдается на поверхности образцов. При исследовании поверхности образцов сплавов различного состава установлено, что с повышением содержания рутения происходит увеличение хрупкости материала.

Ключевые слова: технеций, рутений, сплав, параметр кристаллической решетки, структура, состав

INVESTIGATION OF STRUCTURE AND COMPOSITION OF TC-RU REACTOR ALLOYS

Pichuzhkina E.M., Risovanyy V.D., Goncharenko Y.D., Rotmanov K.V.
SSC RIAR, Dimitrovgrad-10, e-mail: elenap173@mail.ru

Presented are results of production and examination of ruthenium compounds with technetium-99. The study on the formation of ruthenium alloys with technetium is performed within the investigations of technetium transmutation. In the frame of work on study of transmutation of Tc-99 radioactive waste the structure and composition of the reactor target made of metallic technetium as well as Tc-Ru alloys with different content of ruthenium which were obtained as a result of irradiation of metallic Tc in the high-flux reactor SM-3 (Dimitrovgrad, Russia) were investigated. It has been established that all the alloy samples have homogeneous structure typical for solid solutions with complete solubility of the components. It is shown that transmutational ruthenium is accumulated inhomogeneously in the samples, and its maximal content is observed on the samples surface. When investigating the surface of samples made of different composition alloys it has been established that the material fragility increases with the growth of ruthenium content.

Keywords: technetium, ruthenium, alloy, parameter of crystal lattice, structure, composition

Долгоживущие радиоактивные изотопы технеция-99 (β-излучатель, $T_{1/2} = 2{,}13 \cdot 10^5$ лет) накапливаются в топливе атомных электростанций и, обладая высокой миграционной способностью, представляют серьезную экологическую опасность. Перспективный способ утилизации технеция – трансмутация путем облучения нейтронами, в результате которой образуется нерадиоактивный рутений, что может решить проблему неблагоприятного воздействия технеция на биосферу [3, 4].

Мишень из металлического технеция подвергается трансмутации в ядерном реакторе под действием интенсивного потока нейтронов. При облучении в потоке нейтронов из технеция-99 в результате β-распада образуется рутений, который растворяется в матрице металлического технеция, образуя сплавы Tc-Ru с различной концентрацией рутения в зависимости от накопленной дозы. Для максимального обеспечения безопасности данной операции необходимо не только знание химического состава, но и физических свойств и характеристик мишени, а также их изменений под действием облучения в реакторе. С целью получения такой информации в данной работе было проведено исследование структуры и состава мишени из металлического технеция, а также сплавов Tc-Ru с различным содержанием рутения, полученных в результате облучения в реакторе СМ.

Материалы и методы исследований

Металлический технеций для исследований был получен из отходов от переработки облучённого топлива. Порошок металлического технеция был проплавлен и прокатан в фольгу, затем из фольги вырезались образцы в виде дисков, которые в дальнейшем использовались в настоящей работе в качестве мишеней для облучения в реакторе. Химическая чистота технеция составила 99,99 %.

Облучение проводилось в нейтронной ловушке и в ближайшем к активной зоне канале отражателя реактора СМ-3 [1]. Загруженные в реактор СМ-3 образцы, помещенные в специально изготовленные облучательные устройства, представляли собой диски диаметром 6 мм и толщиной 0,3 мм. Мишени выгружались из реактора партиями при достижении расчётного выгорания. В результате облучения были получены образцы с содержанием рутения 19(2), 45(3) и 70(5) % (содержание рутения определено

спектрофотометрическим и эмиссионно-спектральным методами [2]).

Фазовый состав и кристаллическую структуру сплавов исследовали рентгеновским дифрактометрическим методом (дифрактометр ДРОН-3М) при комнатной температуре. Использовали отфильтрованное (Ni-фильтр) немонохроматизированное медное K_α-излучение. Обработку рентгенограмм проводили с использованием специального программного комплекса [5].

Исследования микроструктуры и состава исходных образцов технеция и облученных образцов сплавов Tc-Ru проводили с использованием растрового сканирующего микроскопа сверхвысокого разрешения Zeiss SUPRA 55VP, оснащённого энергодисперсионным спектрометром Inca Energy 350, спектрометром с волновой дисперсией Inca Wave 500 и системой регистрации и анализа дифракции отраженных электронов HKL EBSD Premium. При проведении фрактографических исследований и определении элементного состава применяли ускоряющее напряжение 20 кВ. Точность определения содержания Ru и Tc в локальных точках и областях изучаемой поверхности составила 1 % (с доверительной вероятностью 0,95).

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты рентгенографического фазового анализа [2] исследованных образцов обобщены в табл. 1.

Наиболее сильные и многочисленные рефлексы во всех облученных образцах дает ГПУ-фаза твердого раствора рутения в технеции, изоструктурная с ГПУ-фазой металлического Tc и обозначенная в табл. 3 как Tc–Ru. Особенностью дифракционной картины этой фазы во всех образцах, начиная с необлученного Tc и заканчивая образцом Tc-70 % Ru, является плохое разрешение K_α-дублетов на больших углах отражения, что свидетельствует, по-видимому, о заметной дефектности кристаллической структуры этой фазы.

Другая особенность этой фазы заключается в текстурированности, т.е. в перераспределении интенсивности с усилением отражений типа 00*l*. Последнее обстоятельство является, видимо, следствием способа приготовления металлических дисков с использованием прокатки.

Все ГПУ-металлы характеризуются легким скольжением вдоль направлений, лежащих в плоскостях базиса [0001], и трудным скольжением вдоль оси «*c*». В металлах с ГПУ-решеткой преимущественно действующее базисное скольжение приводит к тому, что плоскости базиса [0001] выстраиваются параллельно плоскости прокатки.

Кроме фазы твердого раствора Tc-Ru во всех облученных образцах было обнаружено еще и 4–6 рефлексов неустановленной фазы ГПУ-типа (ГПУ, табл. 1), которая оказалась метастабильной (ее рефлексы исчезли после выдержки на воздухе).

Из рентгеновских данных с использованием закона Вегарда было определено содержание рутения в поверхностном (3–5 мкм) слое каждого облученного образца (табл. 2) [2].

Таблица 1

Результаты рентгенографического анализа сплавов Tc-Ru

Название образца	Фазовый состав	Число наблюдаемых рефлексов фазы	ПКР, нм	
			a	c
Tc	Tc	10	0,2740 (1)	0,4397 (1)
Tc-19 % Ru	Tc-Ru ГПУ	8 5	0,2730 (1) 0,2778 (14)	0,4356 (1) 0,4508 (16)
Tc-45 % Ru	Tc-Ru ГПУ	10 6	0,2724 (1) 0,2784 (5)	0,4330 (1) 0,4514 (5)
Tc-70 % Ru	Tc-Ru ГПУ	10 4	0,2716 (2) 0,2785 (1)	0,4299 (1) 0,4509 (1)

Примечание. Здесь и далее будет употребляться название образцов, которое соответствует содержанию в них рутения, определенному спектрофотометрическим и эмиссионно-спектральным методами (без указания погрешности измерения); ПКР- параметры кристаллической решетки.

Как видно, эти значения несколько выше значений, полученных спектрофотометрическим и эмиссионно-спектральным методами (соответствуют названию образцов в табл. 2), особенно для образца Tc-19 % Ru.

При определении содержания рутения этими методами облученные образцы предварительно полностью растворяли и затем проводили анализ раствора. Полученные таким образом значения содержания рутения являются усредненными по объему образцов. В связи с этим было высказано предположение [2], что распределение рутения в образце негомогенно с максимальным содержанием на поверхности.

Это предположение подтвердилось при детальном исследовании распределения рутения по поперечному сечению диска образца Tc-45 % Ru с использованием метода рентгеноструктурного микро-

анализа (РСМА), а также при послойном растворении образцов Tc-19 % Ru и Tc-45 % Ru [2].

При исследованиях микроструктуры изучалась поверхность образцов как без предварительной подготовки (рис. 1, 2, 3), так и после электрохимического травления в азотной кислоте (рис. 4, 5). Для сплава Tc-45 % Ru была исследована также поверхность разрушения (скола) (рис. 6).

Таблица 2

Содержание рутения в поверхностном слое образцов Tc-Ru, определенное по параметрам кристаллической решетки «a» и «c»

Название образца	Содержание, %	
	a	c
Tc-19 % Ru	34 (3)	27 (2)
Tc-45 % Ru	50 (3)	45 (2)
Tc-70 % Ru	72 (4)	75 (2)

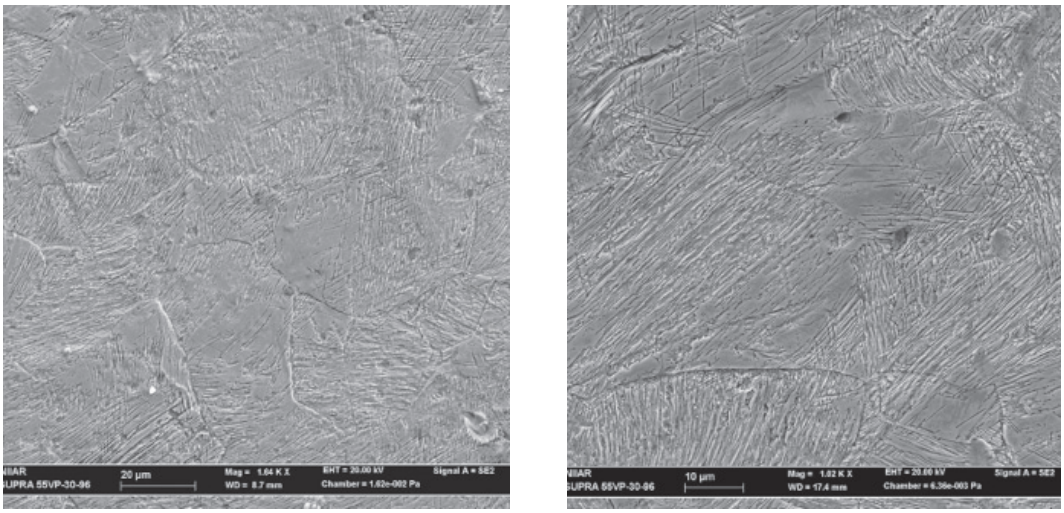


Рис. 1. Поверхность исходной мишени-диска из металлического технеция

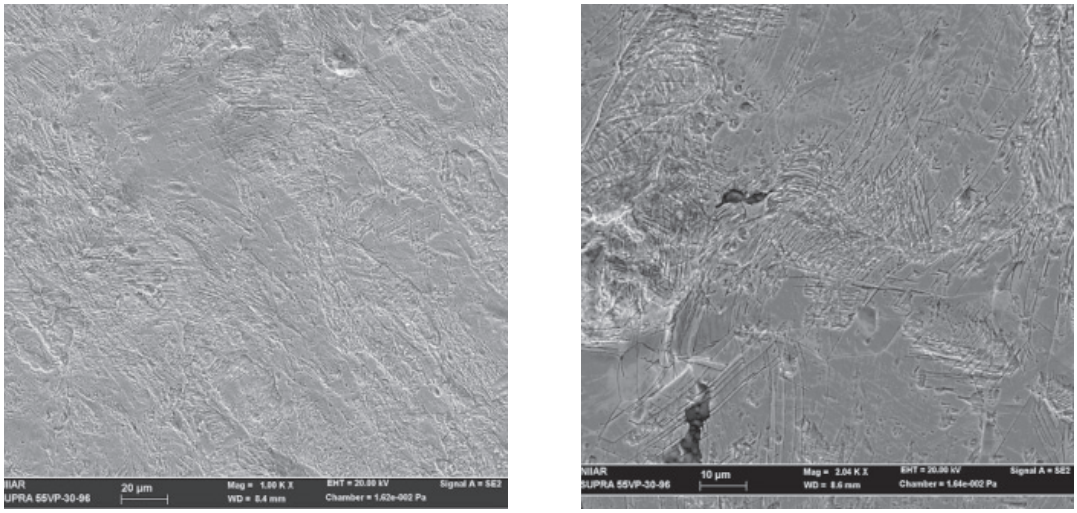
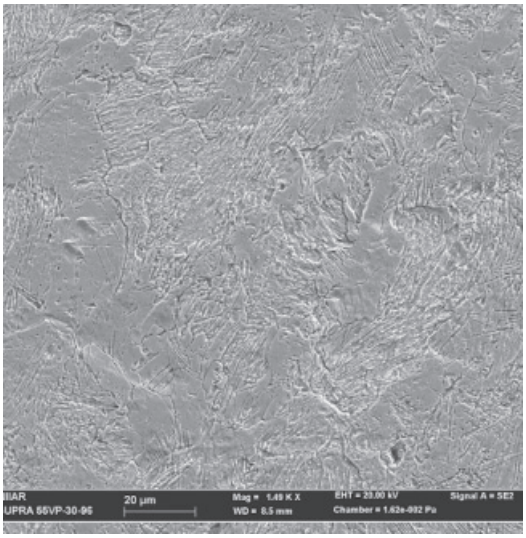


Рис. 2. Поверхность сплава реакторного происхождения Tc-19 % Ru

Было установлено, что все образцы имеют однородную структуру, характерную для твердых растворов с неограниченной растворимостью компонентов.

Несмотря на отсутствие специальной подготовки поверхности образцов для исследования, можно отметить, что поверхность образца из технеция (рис. 1) соответствует поверхности прочного материала после прокатки, т.е. на поверхности присутствуют следы дислокационного скольжения значительных по толщине блоков (порядка

1 мкм). По изменению ориентации сдвиговых полос можно оценить размер зёрен в этом образце и их форму. Размер зёрен – примерно 40–50 мкм, а форма (в первом приближении, в направлении, перпендикулярном прокатке) – равноосная.



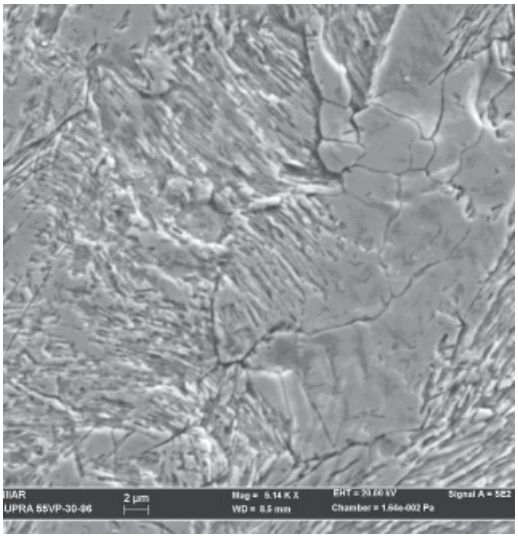


Рис. 3. Поверхность сплава реакторного происхождения Tc-70 % Ru

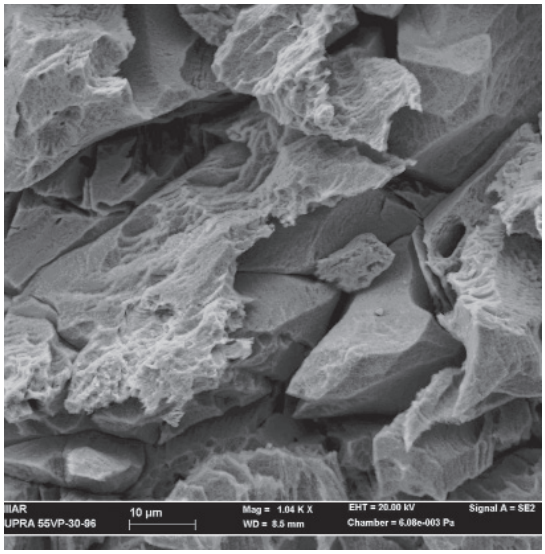


Рис. 4. Поверхность исходной мишени-диска из металлического технеция после электрохимического травления в азотной кислоте в течение 30 мин (видна не сплошная оксидная пленка)

При исследовании поверхности образцов сплавов реакторного происхождения Tc-19 % Ru и Tc-70 % Ru было установлено, что с повышением содержания рутения происходит увеличение хрупкости материала (рис. 2, 3, видны растрескивание и сколы), что вполне ожидаемо, поскольку металлический рутений – хрупкий материал. В то же время целостность образцов сохраняется и во время реакторного облучения, и после всех манипуляций с ними, и после длительной (несколько лет) выдержки их на воздухе.

Размер кристаллических зёрен в образцах сплавов Tc-19 % Ru и Tc-70 % Ru находится в диапазоне 20–30 мкм, что примерно в два раза меньше чем у образца технеция. Такое отличие в размерах зёрен может быть связано с перекристаллизацией в процессе облучения при достижении достаточно высоких температур в облучательном устройстве.

Содержание технеция и рутения в образцах сплавов определялось методом РСМА с применением энергодисперсионного спектрометра Inca Energy 350. При этом была исследована неподготовленная поверхность для образцов Tc-19 % Ru и Tc-70 % Ru (рис. 2, 3), поверхность скола для образца Tc-45 % Ru (рис. 6) и поверхность после снятия слоя материала на глубину примерно 0,06–0,1 мм для Tc-19 % Ru и Tc-70 % Ru (материал был снят путем чередования операций электрохимического растворения в азотной кислоте и шлифовки).

При этом было установлено, что технеций и рутений во всех случаях распределены по поверхности равномерно (разница в содержании данных элементов в разных точках и областях поверхности одного и того же образца не превышала 1 %). Результаты исследования для образцов без предварительной подготовки поверхности приведены в табл. 3. Видно, что содержание Ru здесь в пределах ошибки измерения соответствует его содержанию, определенному из рентгеновских данных для поверхности (табл. 2).

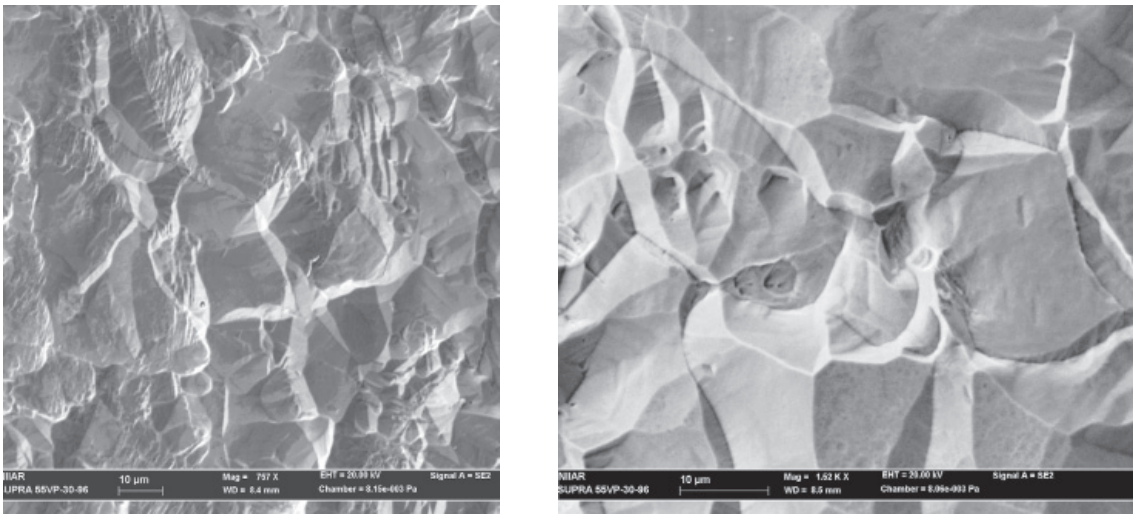


Рис. 5. Поверхность сплава Tc-19 % Ru после электрохимического травления в азотной кислоте в течение 30 мин

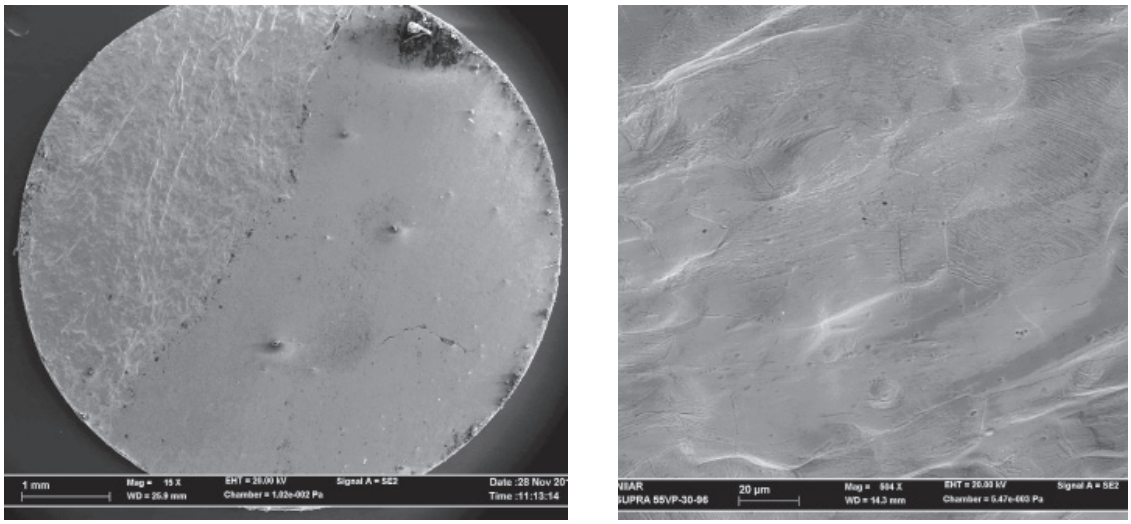


Рис. 6. Поверхность разрушения сплава Tc-45 % Ru (скол вдоль поверхности на глубину около 0,1 мм)

Результаты исследования поверхности для образцов с удаленным верхним слоем приведены в табл. 4. Видно, что состав сплавов в данном случае близок к составу, полученному с применением эмиссионно-спектрального и спектрофотометрического анализа, т.е. к усредненному по объему составу (соответствует названию образцов).

Данные результаты являются еще одним доказательством того, что рутений при облучении металлического технеция в реакторе накапливается в образцах неравномерно, и максимальное его содержание наблюдается на поверхности образцов образующихся сплавов. Причем, как видно, этот эффект более выражен в сплавах с меньшим содержанием рутения (меньшей накопленной дозой).

Таблица 3

Состав сплавов Tc-Ru на поверхности образцов

Название образца	Ru, %	Tc, %
Tc-9 % Ru	27 (1)	73 (1)
Tc-70 % Ru	74 (1)	26 (1)

Таблица 4

Состав сплавов Tc-Ru на глубине 0,06–0,1 мм

Название образца	Ru, %	Tc, %
Tc-19 % Ru	19 (1)	81 (1)
Tc-45 % Ru	43 (1)	57 (1)
Tc-70 % Ru	73 (1)	27 (1)

Структура поверхности и образца технеция, и образца Tc-19 % Ru после электрохимического травления позволяет оценить размер зёрен и характер «травимости» материала в состоянии постановки на облучение и после облучения (рис. 4, 5). Поверхность образца из технеция претерпевает очень сильное зернограничное растравливание (рис. 4), при этом очень легко оценить размеры зерен в направлении, перпендикулярном поверхности прокатки. Как было оценено и до травления, размеры зерен находятся в диапазоне 40–50 мкм. Зернограничное растравливание, по-видимому, связано с большей плотностью дислокаций на границах зёрен.

Травление образца сплава Tc-19 % Ru позволило лучше выявить его структуру (рис. 5). Размер кристаллических зёрен в этом образце находится в диапазоне 20–30 мкм, что совпадает с оценкой размера до травления образца. Поверхность образца сплава имеет значительно меньшее растравливание по границам зёрен, чем поверхность образца из технеция, т.е. плотность дислокаций вблизи границ не столь большая, как в исходном образце, и травление идёт с меньшей скоростью и более равномерно.

Представляет интерес и исследование структуры поверхности скола на образце сплава с 45 % рутения (рис. 6). Прежде всего, собственно структура скола свидетельствует об очень хрупком состоянии материала. На поверхности скола можно отметить небольшое количество пор размером около 1 мкм, расположенных в теле зёрен (пористость не более 0,3 %). По-видимому, эти поры присутствовали в материале в состоянии до облучения. При большем увеличении удалось исследовать субструктуру данного материала (рис. 7). Она оказалась однородной со следами деформации – полосами (линиями) сдвига в отдельных зернах, в которых плоскости легчайшего сдвига ближе к направлению максимальных касательных напряжений. Данный эффект является, по всей видимости, следствием изготовления образцов с использованием прокатки, в результате которой образовалась текстура материала.

Выделений вторых фаз внутри и на границах зерен не обнаружено ни в одном из сплавов.

Для исследования растворения облученных образцов металлического технеция с целью выделения из них продукта трансмутации – рутения – важна информация о том, как распределен рутений внутри зерна сплава. Использование РЭМ сверхвысокого разрешения Zeiss SUPRA 55VP позволило получить эту информацию. При исследовании поверхности разрушения образца сплава Tc-45 % Ru было проведено сканирование по сечению зерна от одного края до другого (рис. 8), при котором определялся элементный состав в локальных точках. Видно, что трансмутационный рутений распределен внутри зерна сплава равномерно.

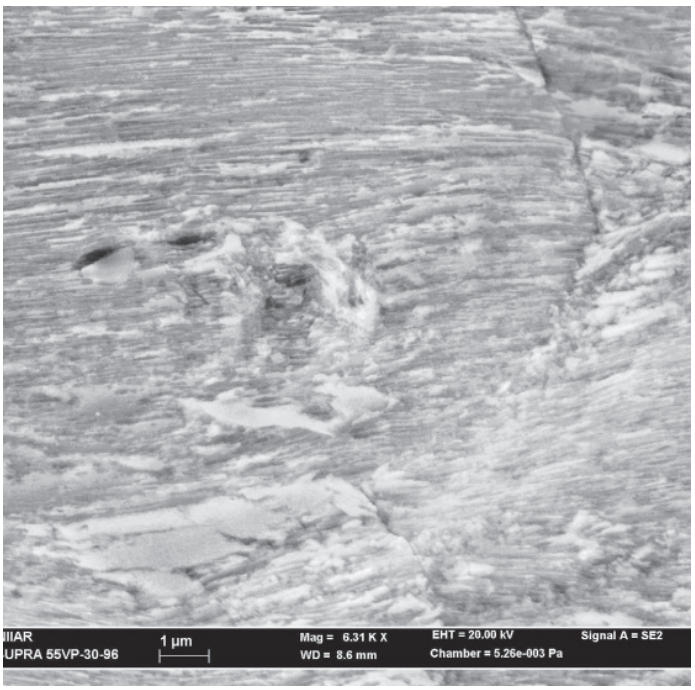
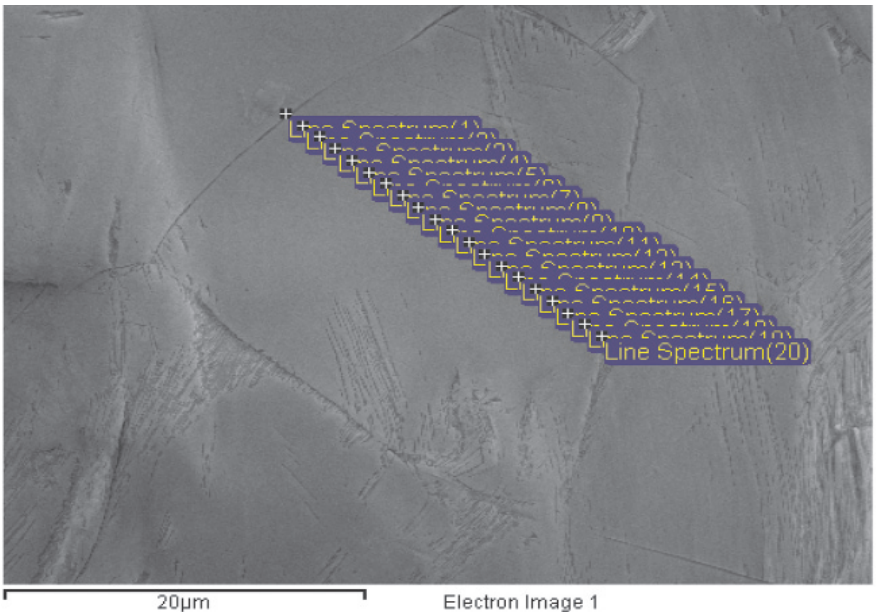


Рис. 7. Фрагмент микроструктуры поверхности разрушения сплава Tc-45 % Ru



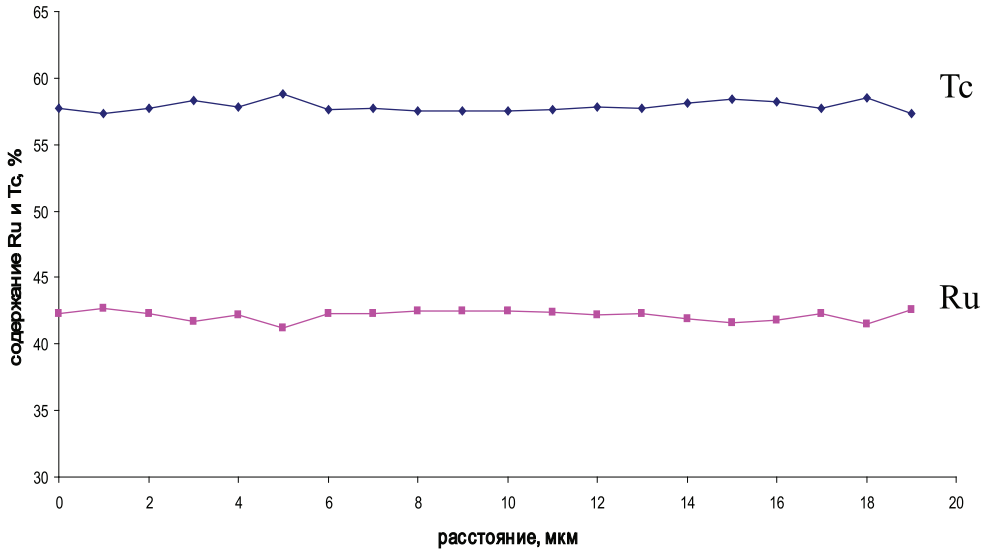


Рис. 8. Маршрут сканирования (а) и распределение элементов (б) по сечению зерна образца сплава Tc-45 % Ru.

Заключение

Проведено исследование структуры и состава образцов из металлического технеция, а также сплавов Tc-Ru с различным содержанием рутения, полученных в результате облучения в реакторе СМ.

Установлено, что все образцы сплавов имеют однородную структуру, характерную для твердых растворов с неограниченной растворимостью компонентов. Выделений вторых фаз внутри и на границах зерен твердого раствора Tc-Ru не обнаружено. При исследовании поверхности образцов сплавов реакторного происхождения Tc-19 % Ru и Tc-70 % Ru было установлено, что с повышением содержания рутения происходит увеличение хрупкости материала. Установлено, что трансмутационный рутений распределен внутри зерна сплава Tc-Ru равномерно.

С использованием различных методов исследования состава установлено, что рутений при облучении металлического технеция в реакторе накапливается в образцах неравномерно, и максимальное его содержание наблюдается на поверхности образцов образующихся сплавов. Причем этот эффект более выражен в сплавах с меньшим содержанием рутения (меньшей накопленной дозой).

Список литературы

1. Тарасов В.А., Романов Е.Г., Топоров Ю.Г. и др. Трансмутация 99Tc и получение искусственного стабильного рутения. I. Трансмутация металлического 99Tc в высокопоточном реакторе СМ // Радиохимия. – 2007. – т.49, № 3. – С. 255–257.

2. Томилин С.В., Радченко В.М., Пичужкина Е.М. и др. Трансмутация Tc-99 и получение искусственного стабильного рутения. II. Исследование сплавов Tc-Ru, полученных при облучении металлического технеция // Радиохимия. – 2007. – т. 49, № 6. – С. 546–550.

3. Golfier H., Bergeron J., Lenain R. Parametrical Analysis of 99Tc and 129I Transmutation in Reactor // Proceed. Intern. Conference GLOBAL-99 Aug.-Sept. 1999. Show King Resort, Jackson Hole, Wyoming.

4. Kozar A.A., Silin V.I. and Peretroukhine V.F. Development of some techniques for immobilisation and transmutation of long-lived neptunium and technetium. // The 3-d Finnish – Russian Symposium on Radiochemistry. – Helsinki. Finland, Oct. 1993. Proceedings. – P. 133–144.

5. X-Ray Diffraction Data Cards. Joint Committee on Powder Diffraction Standards. Amer. Soc. for Testing Materials (ASTM). – Philadelphia, 1999.

References

1. Tarasov V.A., Romanov E.G., Toporov Ju.G. i dr. Transmutacija 99Tc i poluchenie iskusstvennogo stabil'nogo rutenija. I. Transmutacija metallicheskogo 99Tc v vysokopotochnom reaktore SM // Radiohimija, 2007, t.49, no. 3, pp. 255–257.

2. Tomilin S.V., Radchenko V.M., Pichuzhkina E.M. i dr. Transmutacija Tc-99 i poluchenie iskusstvennogo stabil'nogo rutenija. II. Issledovanie splavov Tc-Ru, poluchennyh pri obluchenii metallicheskogo tehnecija // Radiohimija, 2007, t. 49, no. 6, pp. 546–550.

3. Golfier H., Bergeron J., Lenain R. Parametrical Analysis of 99Tc and 129I Transmutation in Reactor // Proceed. Intern. Conference GLOBAL-99 Aug.-Sept. 1999. Show King Resort, Jackson Hole, Wyoming.

4. Kozar A.A., Silin V.I. and Peretroukhine V.F. Development of some techniques for immobilisation and transmutation of long-lived neptunium and technetium // The 3-d Finnish – Russian Symposium on Radiochemistry. Helsinki. Finland, Oct. 1993. Proceedings, pp. 133–144.

5. X-Ray Diffraction Data Cards. Joint Committee on Powder Diffraction Standards. Amer. Soc. for Testing Materials (ASTM). Philadelphia. 1999.

Рецензенты:

Клочков Е.П., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, ГНЦ «Научно-исследовательский институт атомных реакторов», г. Димитровград-10;

Косенков В.М., д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник, ГНЦ «Научно-исследовательский институт атомных реакторов», г. Димитровград-10.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 536.21, 536.208

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ТЕХНЕЦИЯ И СПЛАВОВ TC-RU РЕАКТОРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Рисованый В.Д., Пичужкина Е.М., Покровский А.С., Бутылин А.С.
ГНЦ НИИАР, Димитровград-10, e-mail: elenap173@mail.ru

В рамках работ по изучению трансмутации радиоактивного отхода Tc-99 исследованы температуропроводность и теплопроводность реакторной мишени из металлического технеция, а также сплавов Tc- Ru с различным содержанием рутения, которые были получены в результате облучения металлического Tc в высокопоточном реакторе СМ-3 (Димитровград, Россия). Измерена плотность полученных образцов. Установлено влияние текстуры образцов на их теплофизические свойства. Установлено, что для сплавов Tc-Ru реакторного происхождения происходит рост значения теплопроводности с увеличением температуры. В то же время увеличения теплопроводности с ростом содержания рутения (ростом накопленной дозы) в сплавах реакторного происхождения не наблюдается (в отличие от сплавов Tc-Ru, полученных простым сплавлением компонентов), что, по-видимому, связано с увеличением концентрации радиационных дефектов в образцах сплавов.

Ключевые слова: технеций, рутений, сплав, температуропроводность, теплопроводность

THERMO-PHYSICAL PROPERTIES OF METALLIC TECHNETIUM AND TC-RU REACTOR ALLOYS

Risovanyy V.D., Pichuzhkina E.M., Pokrovskyy A.S., Butylin A.S.
SSC RIAR, Dimitrovgrad-10, e-mail: elenap173@mail.ru

Within the framework of studies on transmutation of Tc-99 radioactive waste the temperature conductivity and thermal conductivity of the reactor target made of metallic technetium as well as Tc-Ru alloys with different content of ruthenium which were obtained as a result of irradiation of metallic Tc in the high flux reactor SM-3 (Dimitrovgrad, Russia) were investigated. The density of the obtained samples was measured. The impact of samples structure on their thermo-physical properties has been established. It has been established that for the Tc-Ru reactor alloys the thermal conductivity values increase with the growth of temperature. At the same time, the increase of thermal conductivity with the growth of ruthenium content (increase of the accumulated dose) in the reactor alloys is not observed (as against the Tc-Ru alloys obtained by simple alloying of the components), that is apparently associated with the increase of concentration of radiation defects in the alloy samples.

Keywords: technetium, ruthenium, alloy, temperature conductivity, thermal conductivity

С целью обезвреживания долгоживущего радиоактивного отхода ^{99}Tc мишень из металлического технеция подвергается трансмутации в ядерном реакторе под действием интенсивного потока нейтронов. При облучении в потоке нейтронов из ^{99}Tc в результате β-распада образуется рутений, который растворяется в матрице металлического технеция, образуя сплавы (твердые растворы) Tc-Ru с различной концентрацией рутения в зависимости от накопленной дозы.

Важные характеристики мишени, необходимые как для нейтронно-физических расчетов мишени, так и для обеспечения ресурса ее работоспособности в процессе облучения – ее теплофизические свойства: температуропроводность и теплопроводность. В работе [3] приведены первичные результаты исследования данных свойств для мишеней из металлического технеция, а также для сплавов Tc-Ru с различным содержанием рутения, полученных в результате облучения этих мишеней в реакторе СМ. В настоящей работе данные исследования продолжены.

Материалы и методы исследований

Металлический технеций для исследований был получен из отходов от переработки облучённого топлива. Порошок металлического технеция был проплавлен и прокатан в фольгу, затем из фольги вырезались образцы в виде дисков, которые в дальнейшем использовались в настоящей работе в качестве мишеней для облучения в реакторе. Химическая чистота технеция составила 99,99 %.

Облучение проводилось в нейтронной ловушке и в ближайшем к активной зоне канале отражателя реактора СМ-3 [1]. Загруженные в реактор СМ-3 образцы, помещенные в специально изготовленные облучательные устройства, представляли собой диски диаметром 6 мм и толщиной 0,3 мм. Мишени выгружались из реактора партиями при достижении расчётного выгорания. В результате облучения были получены образцы с содержанием рутения 19 (2), 45 (3) и 70 (5) % (содержание рутения определено спектрофотометрическим и эмиссионно-спектральным методами [4]).

Температуропроводность образцов в области температур 20–500 °C измеряли на исследовательской установке с использованием импульсного метода Паркера. Короткий (длительность 1,3 мс) высокоинтенсивный световой импульс от лампы направлялся на фронтальную поверхность плоского образца, а температурный отклик обратной поверхности

образца регистрировался термоэлектрическим преобразователем. Температурный отклик усиливался и передавался на экран цифрового запоминающего осциллографа. С изображения сигнала, с учетом времени развертки, получали показания времени нагрева образца до половины максимальной температуры, а затем проводили расчет температуропроводности образца по следующей формуле:

$$a = (1{,}38 \cdot h^2)/(\pi^2 \cdot \tau_{1/2}), \qquad (1)$$

где a – температуропроводность, см^2/с; h – толщина образца, см; $\tau_{1/2}$ – время, необходимое для нагрева обратной стороны образца до половины максимальной температуры, с; 1,38 – безразмерный коэффициент.

При этом относительная погрешность измерения температуропроводности в диапазоне $(0{,}2–70) \cdot 10^{-6}$ м^2/с при числе результатов наблюдений $n = 5$, доверительной вероятности $P = 0{,}95$ и температуре образца 20–900 °С не превышала ±5 %.

Значение теплопроводности исследованных образцов определялось расчетным путем с учетом величин их температуропроводности, теплоемкости и плотности согласно формуле

$$\lambda = a \cdot \rho \cdot C_p, \qquad (2)$$

где a – температуропроводность образца; ρ – его плотность; C_p – удельная теплоемкость.

Удельная теплоемкость определялась по правилу Неймана – Коппа:

$$C_p(A_mB_n) = mC_p(A) + nC_p(B), \qquad (3)$$

где $C_p(A_mB_n)$ – теплоемкость сплава A_mB_n; C_p(A) – теплоемкость компонента А; $C_p(B)$ – теплоемкость компонента B; m, n – весовые концентрации компонентов в сплаве.

Величины удельных теплоемкостей технеция и рутения в зависимости от температуры взяты из работы [2].

Плотность образцов определяли экспериментально методом гидростатического взвешивания. Ошибка определения плотности данным методом составила не более 1 %.

Плотность была также определена из полученных ранее [4] рентгенографических данных (рентгеновская или теоретическая плотность) по формуле

$$\rho_{теор} = \frac{m_{(эл.яч)}}{V_{(эл.\ яч)}}, \qquad (4)$$

где $m_{(эл.яч)}$ – масса элементарной ячейки для Tc и сплавов Tc-Ru; $V_{(эл.\ яч)}$ – объем элементарной ячейки для Tc и сплавов Tc-Ru.

При этом ошибка определения составила не более 0,2 %.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные зависимости температуропроводности от температуры для образцов Tc и сплавов Tc-Ru, образующихся в результате облучения мишеней из технеция в реакторе, приведены на рис. 1. Установлено, что температуропроводность изученных сплавов практически одинакова и лежит в интервале $(0{,}93–1{,}16) \cdot 10^{-5}$ м^2/с. Температуропроводность исследованных образцов технеция – $(0{,}83–1{,}09) \cdot 10^{-5}$ м^2/с [1]. Зависимости теплопроводности от температуры для образцов Tc и сплавов Tc-Ru приведены на рис. 2. Теплопроводность изученных сплавов лежит в интервале 23–36 Вт/(м·К), образцов технеция – 21–28 Вт/(м·К) [3].

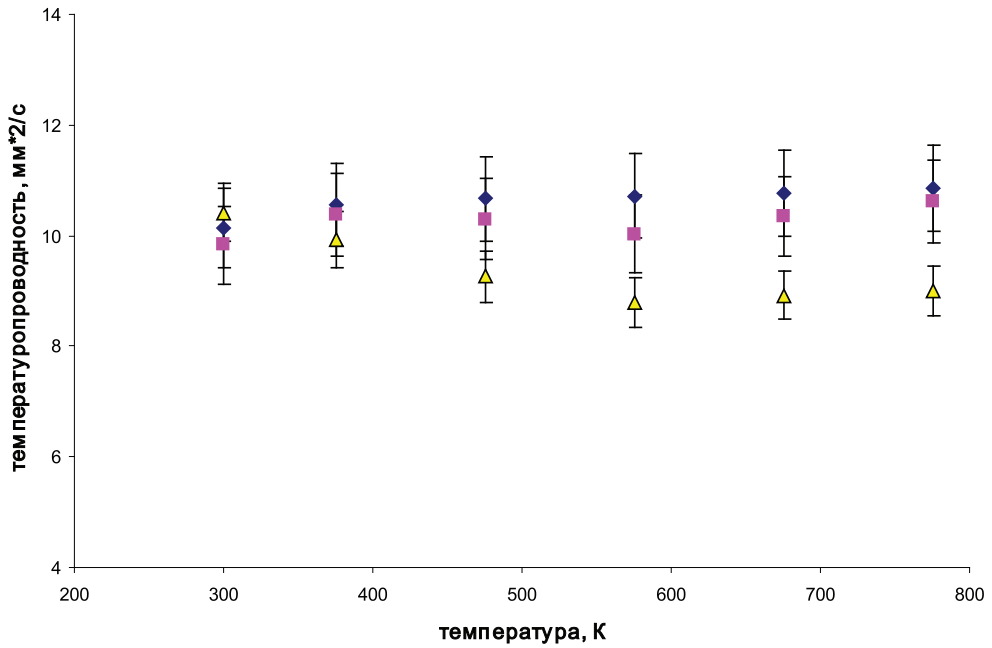


Рис. 1. Зависимости температуропроводности от температуры для образцов Tc и сплавов Tc-Ru:
▲ – металлический технеций; ◆ – Tc-19 %Ru; ■ – Tc-70 %Ru

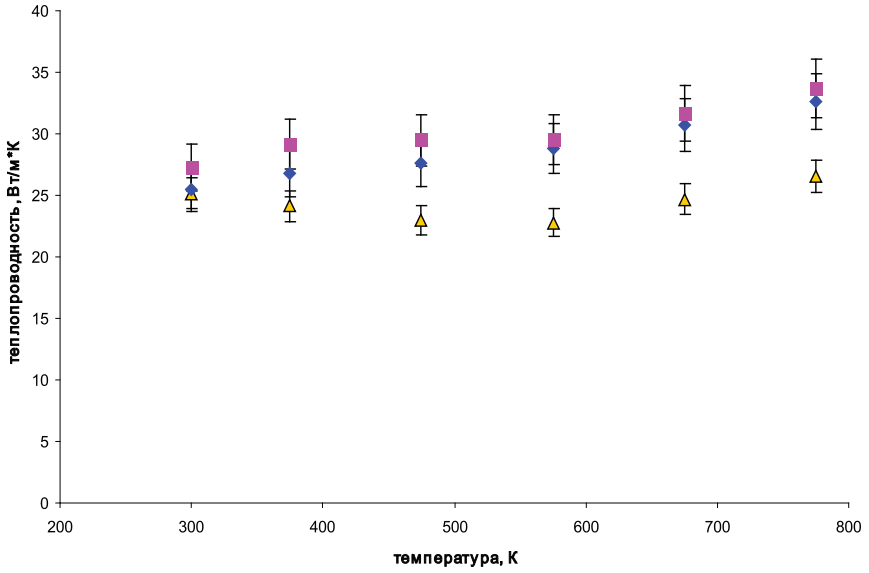


Рис. 2. Зависимости теплопроводности от температуры для образцов Tc и сплавов Tc-Ru:
▲ – металлический технеций; ◆ – Tc-19%Ru; ■ – Tc-70%Ru

Плотность образцов, определенная методом гидростатического взвешивания оказалась близкой к теоретической, определенной из рентгеновских данных (рис. 3). Это указывает на отсутствие значимой пористости (что подтверждено структурными исследованиями (см. предыдущую статью)) и значимого количества примесей в образцах сплавов.

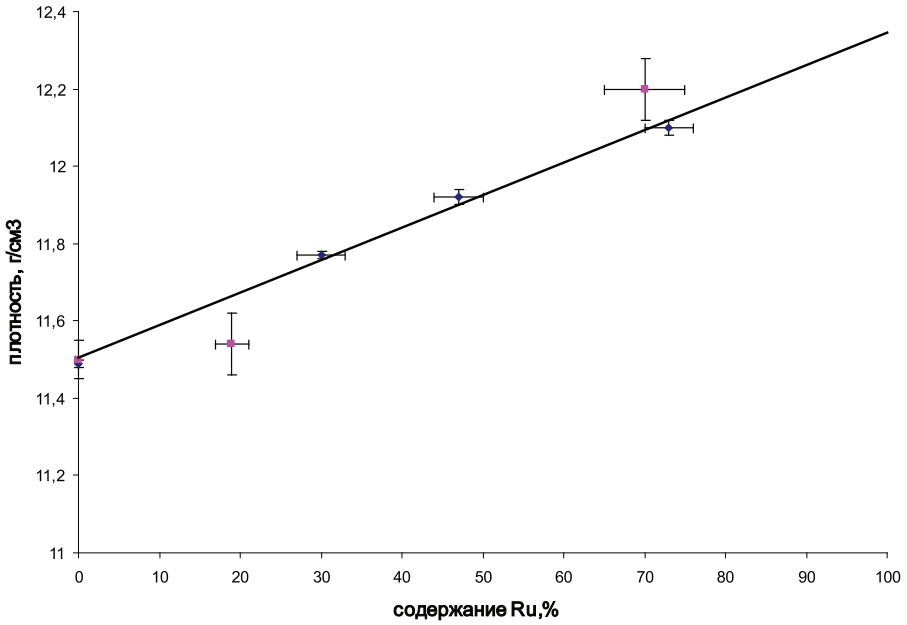


Рис. 3. Зависимость плотности образцов сплавов Tc-Ru от содержания рутения:
● – теоретическая (рентгеновская) плотность; ■ – гидростатическая плотность

На рис. 4 приведены зависимости теплопроводности от температуры для образцов металлического технеция и сплавов Tc-Ru, полученных металлургическими методами, из работы [5] и результаты настоящей работы. Авторы работы [5] проводили внереакторные исследования образцов металлического технеция и сплавов Tc-25%Ru, Tc-50%Ru, Tc-75%Ru, полученных простым сплавлением компонентов в атмосфере чистого аргона с последующим гомогенизирующим отжигом.

В исследованной температурной области зависимости идентичны (рис. 4). Для исходной мишени из металлического технеция теплопроводность несколько уменьшается с ростом температуры. Минимум значений находится при температуре примерно 400 К в [5] и при 570 К в нашем исследовании, затем возрастает до прежних значений.

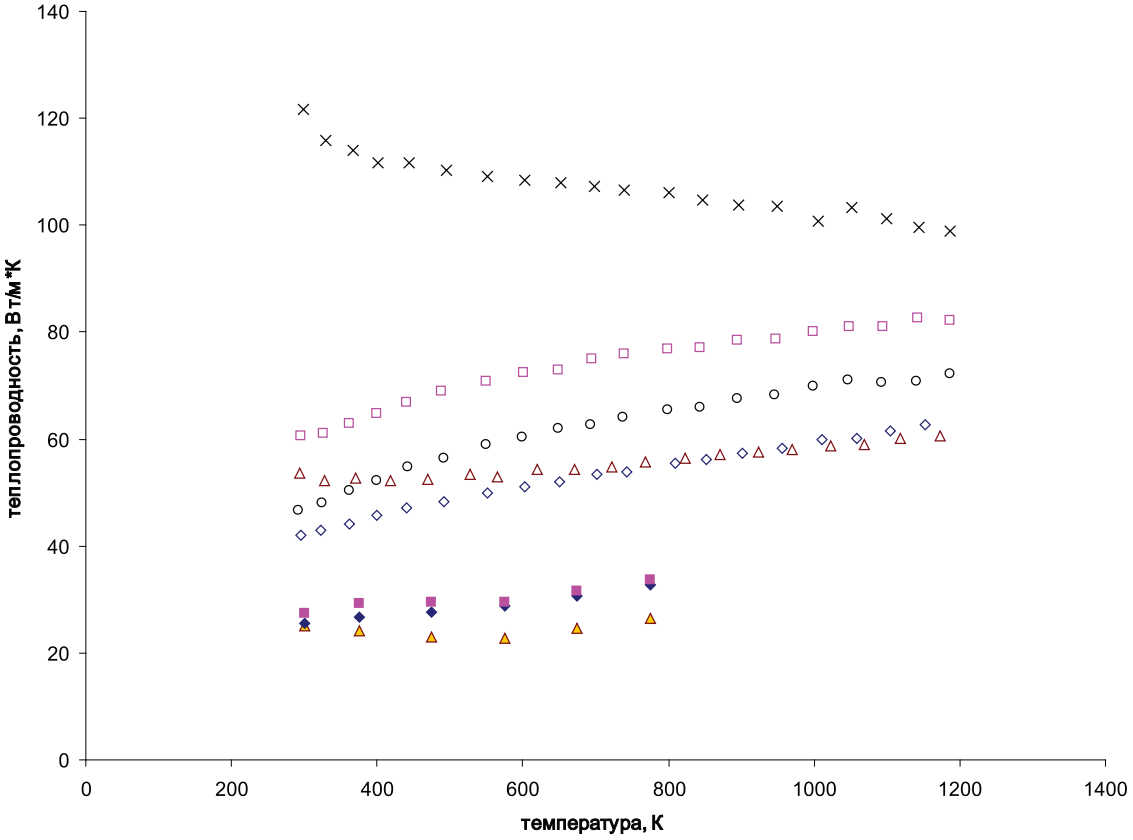


Рис. 4. Зависимость теплопроводности от температуры для образцов Tc и сплавов Tc-Ru: △ – металлический технеций, данные работы [5]; ◇ – Tc-25 %Ru, данные работы [5]; ○ – Tc-50 %Ru, данные работы [5]; □ – Tc-75 %Ru, данные работы [5]; × – металлический рутений, данные работы [5]; ▲ – металлический технеций, данные настоящей работы; ◆ – Tc-19 %Ru, данные настоящей работы; ■ – Tc-70 %Ru, данные настоящей работы

Для сплавов Tc-Ru теплопроводность растет с увеличением температуры (рис. 4). Однако для сплавов из [5] имеет место увеличение теплопроводности с ростом содержания в них рутения, в нашем же случае в образцах, подвергшихся облучению, данного эффекта не наблюдается (рис. 4).

Значения теплопроводности для Tc и сплавов Tc-Ru близкого состава из [5] превышают полученные нами значения: в 2,1–2,3 раза для Tc; в 1,7 раза, если сравнить, например, сплав Tc-25 %Ru в [5] и Tc-19 %Ru в данном исследовании; в 2,2–2,3 раза, если сравнить данные Tc-75 %Ru, полученные в работе [5], и полученные результаты в проведенных нами исследованиях сплава Tc-70 %Ru реакторного происхождения.

Эти различия могут быть объяснены несколькими причинами.

Во-первых, по-видимому, это связано с анизотропией свойств наших образцов из-за их текстурированности, которая является следствием способа изготовления исходных мишеней из технеция – прокатки (см. предыдущую статью), в то время как в работе [5] проводились исследования изотропных нетекстурированных образцов.

Наличие текстуры приводит к тому, что зерна в сплавах в нашем случае ориентированы не хаотично, а располагаются так, что вдоль плоскости прокатки (плоскости образца) лежат кристаллографические плоскости [0001] некоторого количества кристаллов, составляющих поликристалл. Поликристаллические материалы становятся анизотропными, так как нарушается хаотическая ориентировка кристаллов, которая определяла одинаковое среднестати-

стическое значение свойств в любом направлении.

Таким образом, поскольку температуропроводность в нашем случае измерялась в направлении нормали к поверхности образцов-дисков, плоскости более плотной упаковки атомов в ГПУ-решетке технеция и сплавов Tc-Ru (базисные плоскости [0001]) из-за текстурированности оказались преимущественно расположенными поперек направления измерения, а плоскости с меньшей плотностью упаковки (призматические) – вдоль направления измерений. Поэтому скорость передачи светового импульса в нашем случае ниже, отсюда и заниженное, по сравнению с [5], значение температуропроводности, а следовательно и теплопроводности.

Во-вторых, для облученных образцов, очевидно, имеет место влияние на теплопроводность дефектов, образовавшихся под действием облучения.

Теплопроводность твердых тел в подавляющем большинстве случаев обусловлена двумя механизмами: движением электронов проводимости (электронная теплопроводность) и тепловыми колебаниями атомов решетки (фононная теплопроводность). В металлах доминирует первый механизм. Поэтому в облученных в реакторе образцах – сплавах Tc-Ru заниженное по сравнению с [5] значение теплопроводности связано, по-видимому, еще и с рассеянием электронов на радиационных дефектах, образовавшихся под воздействием облучения. Этим обусловлено, по-видимому, и отсутствие изменения теплопроводности с ростом содержания рутения в облученных образцах (теплопроводность примерно одинакова для сплавов Tc-19 %Ru и Tc-70 %Ru (рис. 4)), поскольку с увеличением дозы облучения растет и число дефектов в сплавах.

Заключение

Проведено исследование теплофизических свойств – температуропроводности и теплопроводности – образцов металлического технеция, а также сплавов Tc-Ru с различным содержанием рутения, полученных в результате облучения мишеней из металлического технеция в реакторе, определена их плотность.

Установлено отсутствие значимой пористости и значимого количества примесей в образцах сплавов. Установлено влияние текстуры образцов на их теплофизические свойства. Показано, что для сплавов Tc-Ru реакторного происхождения происходит рост значения теплопроводности с увеличением температуры. В то же время увеличения теплопроводности с ростом содержания рутения (ростом накопленной дозы) в сплавах реакторного происхождения не наблюдается (в отличие от сплавов Tc-Ru, полученных простым сплавлением компонентов), что, по-видимому, связано с увеличением концентрации радиационных дефектов в образцах сплавов.

Полученные данные по теплофизическим свойствам образцов сплавов Tc-Ru позволяют проводить нейтронно-физические расчеты для обеспечения безопасности и времени облучения в ядерном реакторе до получения требуемых накоплений рутения.

Список литературы

1. Тарасов В.А., Романов Е.Г., Топоров Ю.Г. и др. Трансмутация 99Tc и получение искусственного стабильного рутения. I. Трансмутация металлического 99Tc в высокопоточном реакторе СМ // Радиохимия. – 2007. – т.49, № 3. – С. 255–257.

2. Зиновьев В.Е. Теплофизические свойства металлов при высоких температурах: справочное издание. – М.: Металлургия, 1989. – 384 с.

3. Пичужкина Е.М., Рисованый В.Д., Покровский А.С., Бутылин А.С. Температуропроводность и теплопроводность металлического технеция и сплавов Tc-Ru реакторного происхождения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – т. 15, № 4(5). – С. 1091–1094.

4. Томилин С.В., Радченко В.М., Ротманов К.В. и др. Трансмутация Tc-99 и получение искусственного стабильного рутения. II. Исследование сплавов Tc-Ru, полученных при облучении металлического технеция // Радиохимия. – 2007. – т. 49, № 6. – С. 546–550.

5. Minato K., Shirasu Y. // Proc. 5th Information Exchange Meeting on Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation, Mol, Belgium, 25-27 November 1998, p. 223–230.

References

1. Tarasov V.A., Romanov E.G., Toporov Ju.G. i dr. Transmutacija 99Ts i poluchenie iskusstvennogo stabil'nogo rutenija. I. Transmutacija metallicheskogo 99Tc v vysokopotochnom reaktore SM // Radiohimija, 2007, t.49, no. 3, pp. 255–257.

2. Zinov'ev V.E. Teplofizicheskie svojstva metallov pri vysokih temperaturah (spravochnoe izdanie). M.: Metallurgija, 1989. 384 p.

3. Pichuzhkina E.M., Risovanyj V.D., Pokrovskij A.S., Butylin A.S. Temperaturoprovodnost' i teploprovodnost' metallicheskogo tehnecija i splavov Tc-Ru reaktornogo proishozhdenija // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, t. 15, no. 4(5), 2013, pp. 1091–1094.

4. Tomilin S.V., Radchenko V.M., Rotmanov K.V. i dr. Transmutacija Tc-99 i poluchenie iskusstvennogo stabil'nogo rutenija. II. Issledovanie splavov Tc-Ru, poluchennyh pri obluchenii metallicheskogo tehnecija // Radiohimija, 2007, t. 49, no. 6, pp. 546–550.

5. Minato K., Shirasu Y. // Proc. 5th Information Exchange Meeting on Actinide and Fission Product Partitioning and Transmutation, Mol, Belgium, 25–27 November 1998, pp. 223–230.

Рецензенты:

Клочков Е.П., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, ГНЦ «Научно-исследовательский институт атомных реакторов», г. Димитровград-10;

Косенков В.М., д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник ГНЦ «Научно-исследовательский институт атомных реакторов», г. Димитровград-10.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 004.942

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ОТ ВИРУСА С ПОСЛЕДСТВИЕМ

Семыкина Н.А.

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», Тверь, e-mail: semykina.tversu@yandex.ru

В статье построена модель управления защитой компьютерной сети от вредоносного кода с учетом времени обновления антивирусных баз и затрат времени на заражение машины вирусом. Данная модель представлена в виде задачи оптимального управления с постоянными параметрами запаздывания, как в фазовой переменной, так и в переменной управления. Выбран критерий управления, соответствующий стоимости нанесенного ущерба и расходов на установку антивирусного программного обеспечения. Используя метод линеаризации системы в окрестности точки равновесия и критерий устойчивости, доказана асимптотическая устойчивость системы задачи при постоянном управлении и малой величине запаздывания. Выписаны необходимые условия оптимальности в виде принципа максимума Понтрягина. Получен вид оптимального управления. В результате исходная задача оптимального управления сведена к краевой задаче, которая в дальнейшем может быть использована для поиска численного решения при различных параметрах компьютерной сети.

Ключевые слова: математическая модель, компьютерный вирус, нелинейная система дифференциальных уравнений с запаздыванием, оптимальное управление

MATHEMATICAL MODEL OF NETWORK SECURITY ON VIRUS WITH DELAY

Semykina N.A.

Tver State University, Tver, e-mail: semykina.tversu@yandex.ru

In the article the control model of network security on malware propagation is considered. The classical homogeneous model is extended to incorporate two timing parameters: infection delay and update anti-virus delay. The model is described as the problem of optimal control with constant time-delays in the state and in the control variables. The selection of quality, relevant the cost of disruption and antivirus (AV) update cost reflecting the goal of management is carried out to construct the optimal control. Model with constant control is analyzed using method of phase linearization. Both the infection-free and the endemic equilibria are found and their stability is investigated. The conditions for the asymptotic stability of the infection-free and the virus infection equilibrium are established. The Pontryagin principle maximum for construction of the optimum decision has been developed. This approach allows us to represent the optimal control in the explicit form. As the result the problem of optimal control is reduced to the boundary value problem, which can be solved by numerical methods.

Keywords: mathematical model, computer virus, nonlinear system of differential equations with delay, optimal control

В современном мире большинство организаций и учреждений в своей работе активно используют каналы передачи информации с большими пропускными способностями. Этими техническими возможностями пользуются и субъекты-нарушители, нанося значительный финансовый ущерб и осуществляя кражу конфиденциальной информации. Поэтому разработка и исследование моделей защиты от распространения вредоносных программ с учетом специфики самих вирусов и компьютерных систем является актуальной научной задачей. Многие математические модели базируются на классических моделях эпидемиологии, так как они наиболее адекватно описывают процесс распространения компьютерных вирусов [3, 6–8]. Формализация данных моделей может быть представлена в виде задачи оптимального управления, которая характеризуется наличием стоимостных оценок эпидемии. Ниже рассмотрим одну из таких задач с учетом времени задержки при инфицировании, с помощью которой описывается особенность вируса – компьютер не может заражать другие машины, пока он не будет инфицирован окончательно [3].

Построение модели. Для формирования модели рассмотрим классическую SIR модель [8], при этом используем следующие предположения [3, 6–8]:

– процесс погашения эпидемии компьютерного вируса рассматриваем на фиксированном промежутке времени;

– вирус размножается по сети с постоянной скоростью без участия пользователя, и повторное заражение узла одним и тем же вирусом невозможно;

– все компьютеры в сети находятся в одном из трех состояний: восприимчивые к заражению, инфицированные и восстановленные;

– общее количество компьютеров является переменным числом с определенной скоростью прироста;

– вредоносная программа имеет латентный период, когда узел инфицирован, но сам вирус не распространяет;

– в сети происходит отключение компьютеров, не связанное с эпидемией;

– за счет установки антивирусного программного обеспечения или межсетевых экранов происходит иммунизация и лечение компьютеров от вируса;

– существует период времени, когда вирус обнаружен и для него разрабатывается патч;

– с постоянной частотой невосприимчивый узел с установленным антивирусом переходит в класс уязвимых при появлении нового вида вредоносной программы.

Исходя из вышеперечисленных предположений, получаем управляемую систему дифференциальных уравнений с постоянным запаздыванием

$$\frac{dS}{dt} = -\beta S(t) I(t-\tau_1) + b(t) - \mu S(t) - u(t-\tau_2) S(t) + \sigma R(t);$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta S(t) I(t-\tau_1) - \mu I(t) - v(t-\tau_2) I(t); \qquad (1)$$

$$\frac{dR}{dt} = u(t-\tau_2) S(t) + v(t-\tau_2) I(t) - (\mu+\sigma) R(t).$$

При этом

$$N(t) = S(t) + I(t) + R(t),$$

где $t \in [0, T]$, T – фиксировано.

Начальные условия определены соотношениями

$$S(\theta) = S_0(\theta) \geq 0;\ I(\theta) = I_0(\theta) \geq 0;$$

$$R(\theta) = R_0(\theta) \geq 0,\ \theta \in [-\tau, 0]; \qquad (2)$$

$$u(\theta) = u_0(\theta) \geq 0;$$

$$v(\theta) = v_0(\theta) \geq 0,\ \theta \in [-\tau, 0]. \qquad (3)$$

Здесь $S_0(\bullet)$, $I_0(\bullet)$, $R_0(\bullet)$ – непрерывные функции; $u_0(\bullet)$, $v_0(\bullet)$ – кусочно-непрерывные функции, $\tau = \max\{\tau_1, \tau_2\}$.

В системе (1) использованы следующие переменные и постоянные величины. Кусочно-гладкие на отрезке $[0, T]$ фазовые функции $S(t)$, $I(t)$ и $R(t)$ – количество восприимчивых к заражению компьютеров, инфицированных компьютеров и «обезвреженных» компьютеров соответственно. β – коэффициент, характеризующий скорость распространения копии вредоносной программы; $b(t)$ – скорость прироста новых уязвимых узлов; μ – коэффициент, характеризующий постоянную скорость отключения компьютеров, несвязанное с эпидемией; σ – частота заражения новым видом вируса; $\tau_1 = \text{const}$ – время «инкубационного периода», в течение которого узел считается зараженным, но не рассылает копии вирусного программного обеспечения. Кусочно-непрерывные на отрезке $[0, T]$ функции управления $v(t)$ и $u(t)$ характеризуют среднюю скорость восстановления инфицированных компьютеров и установки антивирусного программного обеспечения или межсетевых экранов для восприимчивых узлов. $\tau_2 = \text{const}$ – время обновления антивирусных баз. $N(t)$ – общее количество компьютеров в сети в момент времени t. Заметим, что все вышеописанные параметры и функции модели неотрицательны.

Функции управления $v(t)$ и $u(t)$ почти всюду на $[0, T]$ удовлетворяют системе неравенств:

$$u(t) \geq 0;\ v(t) \geq 0,\ 0 \leq u(t) + v(t) \leq U. \qquad (4)$$

Здесь U – максимальная норма управления, которая характеризуется техническими и финансовыми ограничениями.

Для оценки защищенности компьютерной сети будем использовать критерий, который учитывает стоимость нанесенного ущерба и расходы на установку антивируса, а также требование, что в конечный момент времени рассматриваемого периода большинство компьютеров (от 80 до 90%) являются невосприимчивым к заражению. В результате задача управления будет состоять в минимизации функционала, представленного интегральным и терминальными слагаемыми

$$J(u,v) = \int_0^T \left[cI(t) + \omega u(t) S(t) + \varpi v(t) I(t)\right] dt + \\ + A\left(0{,}8N(T) - R(T)\right)^2 + A\left(R(T) - 0{,}9N(T)\right)^2, \qquad (5)$$

где c – относительная стоимость урона, нанесенного одной единицей инфицированного компьютера; ω – средняя стоимость установки антивирусного программного

обеспечения или межсетевых экранов; ϖ – средняя стоимость лечения инфицированного компьютера. $N(t) = S(t) + I(t) + R(t)$ – общее количество компьютеров в сети в конечный момент времени, $A > 0$ – штрафной параметр.

Исследование устойчивости системы [4, 5]. Устойчивость точек равновесия динамической системы является важным фактором при исследовании развития эпидемии. Если существует асимптотически устойчивое положение равновесия, то широкое распространение вредоносного компьютерного кода можно остановить и вернуть систему в нормальное функционирование. В противном случае эпидемия развивается лавинообразно и около 95% хостов будут инфицированы вирусом. Исследуем систему (1) на устойчивость при постоянных управлениях. Пусть $u(t) = u = \text{const} \in [0, U]$ и $v(t) = v = \text{const} \in [0, U]$, для всех $t \in [0, T]$, удовлетворяющие условию $u + v \le U$. И предположим, что функция скорости подключения новых узлов постоянна, т.е. $b(t) = b > 0$.

Из классической теории биологической эпидемиологии известно, что существуют два типа положения равновесия: когда отсутствует заражение в системе ($I = 0$) и эндемическое равновесие ($I > 0$).

Рассмотрим сначала систему (1) без запаздывания ($\tau_1 = 0$). Введем обозначения $x = (S, I, R)$ и приравняем правые части дифференциальных уравнений (1) к нулю. Решая систему, получаем, что на отрезке $[0, T]$ существуют два нетривиальных положительных стационарных состояния:

1) свободное от заражения равновесие –

$$x_1^* = \left(S_1^*, I_1^*, R_1^*\right) = \left(\frac{b(\mu+\sigma)}{\mu(\mu+u+\sigma)},\quad 0,\quad \frac{ub}{\mu(\mu+u+\sigma)}\right);$$

2) эпидемиологическое равновесие –

$$x_2^* = \left(S_2^*, I_2^*, R_2^*\right) = \left(\frac{\mu+v}{\beta}, \frac{(\mu+\sigma)(\mu+v)(\mu+u) - b\beta(\mu+\sigma) - \sigma u(\mu+v)}{\beta\left(\sigma v - (\mu+\sigma)(\mu+v)\right)}, \frac{u(\mu+v) + \beta v I_2^*}{\beta(\mu+\sigma)}\right).$$

Для анализа устойчивости полученного положения равновесия нелинейной системы используем метод Ляпунова по первому приближению [4]. Для этого линеаризуем систему (1) в окрестности стационарного состояния

$$\dot{z} = Jz,$$

где $z = x - x_i^*$, $i = 1, 2$,

$$j = \begin{pmatrix} -\beta I_i^* - \mu - u & -\beta S_i^* & \sigma \\ \beta I_i^* & \beta S_i^* - \mu - v & 0 \\ u & v & -\sigma - \mu \end{pmatrix}.$$

Собственные числа матрицы J являются решениями характеристического уравнения третьего порядка

$$\alpha_0\lambda^3 + \alpha_1\lambda^2 + \alpha_2\lambda + \alpha_3 = 0.$$

Здесь постоянные коэффициенты α_i, $i = 1, 2, 3$, определены следующими выражениями.

1) для точки $x_1^* = \left(S_1^*, I_1^*, R_1^*\right)$: $\alpha_0 = 1 > 0$,

$$\alpha_1 = 3\mu + u + v + \sigma - \beta S_1^*;$$

$$\alpha_2 = (v + \mu - \beta S_1^*)(2\mu + u + \sigma) + \mu(\mu + u + \sigma);$$

$$\alpha_3 = (\mu + v - \beta S_1^*)\left(\mu^2 + \mu\sigma + \mu u\right);$$

2) для точки $x_2^* = \left(S_2^*, I_2^*, R_2^*\right)$: $\alpha_0 = 1 > 0$,

$$\alpha_1 = \beta I_2^* + 2\mu + u + \sigma > 0;$$

$$\alpha_2 = \beta I_2^*(2\mu + v + \sigma) + \mu(\mu + u + \sigma) > 0;$$

$$\alpha_3 = (\mu + v)\left(\beta I_2^*(\mu + \sigma) - \sigma(u + v)\right) > 0.$$

Используем критерий Рауса – Гурвица необходимых и достаточных условий устойчивости. Если $\alpha_0 = 1 > 0$, $\alpha_1 > 0$, $\alpha_2 > 0$, $\alpha_3 > 0$ и $\alpha_1\alpha_2 - \alpha_3 > 0$, то все корни характеристического уравнения имеют отрицательные действительные части. Тогда, система (1) при нулевом запаздывании будет асимптотически устойчива [4]. Исследуя полученные выше коэффициенты характеристического уравнения, получаем, что точка x_2^* удовлетворяет условиям критерия Рауса – Гурвица. Точка x_1^* будет удовлетворять критериям устойчивости, если будет выполнено условие

$$\beta < \frac{\mu(\mu+v)(\mu+u+\sigma)}{b(\mu+\sigma)}.$$

При малом положительном запаздывании, $\tau_1 > 0$, выводы о качественном поведении решения системы (1) остаются прежними, но с увеличением величины запаздывания устойчивость положения рав-

новесия x^* может быть потеряна [5]. Для исследования в этом случае можно применить второй метод Ляпунова.

Необходимые условия оптимальности [1, 2]. Функция Понтрягина задачи (1)–(5) имеет вид (рассматриваем регулярный случай)

$$H\left(S(t), I(t), R(t), I(t-\tau_1), u(t), v(t), u(t-\tau_2), v(t-\tau_2)\right)=$$
$$=-\left[cI(t)+\omega u(t)S(t)+\varpi v(t)I(t)\right]+$$
$$+p_S(t)\left(-\beta S(t)I(t-\tau_1)+b-\mu S(t)-u(t-\tau_2)S(t)+\sigma R(t)\right)+$$
$$+p_I(t)\left(\beta S(t)I(t-\tau_1)-\mu I(t)-v(t-\tau_2)I(t)\right)+$$
$$+p_R(t)\left(u(t-\tau_2)S(t)+v(t-\tau_2)I(t)-(\mu+\sigma)R(t)\right).$$

Для удобства в дальнейшем будем использовать следующие обозначения:

$$Y=I(t-\tau_1),\ q=u(t-\tau_2),\ g=v(t-\tau_2).$$

Теорема 2. [2]**.** Пусть

$$\left[\overline{S}(t), \overline{I}(t), \overline{R}(t), \overline{I}(t-\tau_1), \overline{u}(t), \overline{v}(t), \overline{u}(t-\tau_2), \overline{v}(t-\tau_2)\right]-$$

локально-оптимальный допустимый процесс в задаче (1)–(5), существуют кусочно непрерывно дифференцируемые функции $\overline{p}_S(t), \overline{p}_I(t), \overline{p}_R(t)$, при которых выполнены

1) принцип максимума Понтрягина оптимальности управления в точках непрерывности

$$\max_{\substack{k\ge 0, z\ge 0,\\ k+z\le U}}\left[H\left(t,\overline{S},\overline{I},\overline{R},\overline{Y},k,z,\overline{q},\overline{g}\right)+H\left(t+\tau_2,\overline{S},\overline{I},\overline{R},\overline{Y},\overline{u},\overline{v},k,z\right)\right]$$
$$=H\left(t,\overline{S},\overline{I},\overline{R},\overline{Y},\overline{u},\overline{v},\overline{q},\overline{g}\right)+H\left(t+\tau_2,\overline{S},\overline{I},\overline{R},\overline{Y},\overline{u},\overline{v},\overline{q},\overline{g}\right),\qquad t\in[0,T-\tau_2]; \tag{6}$$
$$\max_{\substack{k\ge 0, z\ge 0,\\ k+z\le U}} H\left(t,\overline{S},\overline{I},\overline{R},\overline{Y},k,z,\overline{q},\overline{g}\right)=H\left(t,\overline{S},\overline{I},\overline{R},\overline{Y},\overline{u},\overline{v},\overline{q},\overline{g}\right),\qquad t\in[T-\tau_2,T];$$

2) уравнения Эйлера

$$\frac{d\overline{p}_S}{dt}=\omega\overline{u}(t)+\overline{p}_S(t)\left(\beta\overline{I}(t-\tau_1)+\mu+\overline{u}(t-\tau_2)\right)-\beta\overline{p}_I(t)\overline{I}(t-\tau_1)-\overline{p}_R(t)\overline{u}(t-\tau_2);$$

$$\frac{d\overline{p}_I}{dt}=\begin{cases} c+\varpi\overline{v}(t)+\overline{p}_I(t)\left(\mu+\overline{v}(t-\tau_2)\right)-\overline{p}_R(t)\overline{u}(t-\tau_2)+\\ \qquad +\beta\overline{S}(t+\tau_1)\left(\overline{p}_S(t+\tau_1)-\overline{p}_I(t+\tau_1)\right), t\in[T-\tau_1,T]; \\ c+\varpi\overline{v}(t)+\overline{p}_I(t)\left(\mu+\overline{v}(t-\tau_2)\right)-\overline{p}_R(t)\overline{u}(t-\tau_2), t\in[T-\tau_1,T], \end{cases} \tag{7}$$

$$\frac{d\overline{p}_R}{dt}=\overline{p}_R(t)(\mu+\sigma)-\sigma\overline{p}_S(t);$$

3) условия трансверсальности

$$\overline{p}_S(T)=\overline{p}_I(T)=A\left(0{,}5\,\overline{R}(T)-2{,}9\,\overline{S}(T)-2{,}9\overline{I}(T)\right);$$

$$\overline{p}_R(T)=A\left(0{,}5\,\overline{S}(T)+0{,}5\overline{I}(T)-0{,}1\overline{R}(T)\right). \tag{8}$$

Из условия теоремы (6) получаем следующие задачи максимизации:
при $t\in[0, T-\tau_2]$

$$-\omega u(t)\overline{S}(t)-\varpi v(t)\overline{I}(t)-$$
$$-\overline{p}_S(t+\tau_2)u(t)\overline{S}(t+\tau_2)-\overline{p}_I(t+\tau_2)v(t)\overline{I}(t+\tau_2)+$$
$$+\overline{p}_R(t+\tau_2)\left(u(t)\overline{S}(t+\tau_2)+v(t)\overline{I}(t+\tau_2)\right)\xrightarrow[\substack{u\ge 0, v\ge 0,\\ u+v\le U}]{}\sup;$$

при $t \in [0, T-\tau_2]$

$$-\omega u(t)\overline{S}(t) - \overline{\omega} v(t)\overline{I}(t) \xrightarrow[\substack{u\geq 0, v\geq 0,\\ u+v\leq U}]{} \sup.$$

Так как функции управления входят линейно в функцию Понтрягина, то выпишем функции переключения для двух случаев.

$$\phi(t) = \begin{cases} -\omega S(t) - p_S(t+\tau_2)S(t+\tau_2) + p_R(t+\tau_2)S(t+\tau_2), t\in[0,T-\tau_2], \\ -\omega S(t), \quad t\in[T-\tau_2, T]; \end{cases}$$

$$\psi(t) = \begin{cases} -\overline{\omega} I(t) - p_I(t+\tau_2)I(t+\tau_2) + p_R(t+\tau_2)I(t+\tau_2), t\in[0,T-\tau_2], \\ -\overline{\omega} I(t), \quad t\in[T-\tau_2, T]. \end{cases}$$

Из анализа задач максимизации и условий (4) находим оптимальное управление

$$\overline{u}(t) = \begin{cases} 0, & 1)\ \phi<0, \psi<0; \\ & 2)\ \phi<0, \psi\geq 0; \\ & 3)\ 0<\phi<\psi. \\ U, & 1)\ \phi>0, \psi<0; \\ & 2)\ \phi>\psi>0. \\ [0,U], & \phi=0. \end{cases} \qquad \overline{v}(t) = \begin{cases} 0, & 1)\ 0<\psi<\phi; \\ & 2)\ \psi<0. \\ U, & 1)\ 0<\phi<\psi; \\ & 2)\ \psi>0, \phi<0. \\ [0,U], & \psi=0. \end{cases} \tag{9}$$

Если $\varphi = \psi$, то оптимальное управление будет иметь вид

$$\left(\overline{u}(t), \overline{v}(t)\right) = \begin{cases} (0,0), & \phi<0; \\ (\xi_1, \xi_2), \xi_1\in[0,1], \xi_2\in[0,1], & \phi=0; \\ \overline{u}+\overline{v}=1, & \phi>0. \end{cases}$$

В результате получаем краевую задачу принципа максимума, состоящую из системы дифференциальных уравнений (1), (7) и краевых условий (2), (8), где оптимальное управление определяется из условия (9).

Заключение

В статье была разработана математическая модель управления защитой компьютерной сети от распространения вирусов, с учетом временных параметров, характеризующих время обновления антивирусных баз и время латентного периода вредоносной программы. Представленная модель является достаточно гибкой и универсальной, так как учитываются различные характеристики, которые могут соответствовать конкретным компьютерным вирусам. Построенная модель была формализована как задача оптимального управления с постоянным запаздыванием в фазовой функции и в управлении. Данная задача была исследована на устойчивость. Найдено асимптотически устойчивое положение равновесия системы при малых значениях запаздывания. В виде принципа максимума Понтрягина выписаны необходимые условия оптимальности, с помощью которых определяется оптимальное управление в явном виде. Используя численные методы поиска оптимального решения, можно построить алгоритмическое и программное обеспечение. Это позволит оценить распространение возможной эпидемии, изучить динамику численности зараженных узлов и исследовать эффективность мер противодействия распространению вредоносного кода.

Список литературы

1. Андреева Е.А., Колмановский В.Б., Шайхет Л.Е. Управление системами с последствием. – М.: Наука, 1992. – 336 с.

2. Боков Г.В. Принцип максимума Понтрягина в задаче с временным запаздыванием // Фундаментальная и прикладная математика. – 2009. – Т. 15, № 5. – С. 3–19.

3. Захарченко А. Черводинамика: причины и следствия // Защита информации. Конфидент. – 2004. – № 2. – С. 50–55.

4. Молчанов А.М. Об устойчивости нелинейных систем. – Пущено: ИМПБ РАН, 2013. – 103 с.

5. Прасолов А.В. Динамические модели с запаздыванием и их приложения в экономике и инженерии. – СПб.: Лань, 2010. – 192 с.

6. Song H., Wang Q., Jiang W. Stability and hopf bifurcation of a computer virus model with infection delay and recovery delay // Journal of Applied Mathematics. – 2014, available at: http://dx.doi.org/10.1155/2014/929580.

7. Wang Y., Wang C. Modeling the effects of timing parameters on virus propagation. Proceedings of the ACM CCS Workshop on Rapid Malcode – WORM, Washington DC, 2003. – P. 61–66.

8. Zhang Ch., Zhao Y., Wu Y. An impulse model for computer viruses. Discrete Dynamics in Nature and Society. 2012. Available at: http://dx.doi.org/10.1155/2013/286209.

References

1. Andreeva E.A., Kolmanovskij V.B., Shajhet L.E. *Upravlenie sistemami s posledstviem* (Control of hereditary systems). Moskow, 1992. 336 p.

2. Bokov G.V. *Princip maksimuma Pontrjagina v zadache s vremennym zapazdyvaniem* (Pontryagin's maximum principle of optimal control problems with time-delay) *Fundamentalnaya i prikladnaya matematika*, vol. 15 (2009), no. 5, pp. 3–19.

3. Zaharchenko A. *Chervodinamika: prichiny i sledstvija* (Dynamics of worms: cause and effect) *Information security. Confident*. 2004, no. 2. pp. 50–55.

4. Molchanov A.M. *Ob ustojchivosti nelinejnyh sistem* (On Stability of Nonlinear Systems) Pushchino: Institute of Mathematical Problems of Biology, Russian Academy of Sciences, 2013. 103 p.

5. Prasolov A.V. *Dinamicheskie modeli s zapazdyvaniem i ih prilozhenija v jekonomike i inzhenerii* (Dynamic models with delay and their applications in Economics and engineering) St.Petersburg, 2010. 192 p.

6. Song H., Wang Q., Jiang W. Stability and hopf bifurcation of a computer virus model with infection delay and recovery delay. *Journal of Applied Mathematics*. 2014, available at: http://dx.doi.org/10.1155/2014/929580.

7. Wang, Y., Wang, C. Modeling the effects of timing parameters on virus propagation. *Proceedings of the ACM CCS Workshop on Rapid Malcode – WORM*, Washington DC, 2003, pp. 61–66.

8. Zhang Ch., Zhao Y., Wu Y. An impulse model for computer viruses. *Discrete Dynamics in Nature and Society.* 2012. Available at: http://dx.doi.org/10.1155/2013/286209.

Рецензенты:

Болодурина И.П., д.т.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной математики, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург;

Попов В.Н., д.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой математики Института математики, информационных и космических технологий, САФУ им. М.В. Ломоносова, г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 577.1

ИНГИБИРОВАНИЕ РОСТА КЛЕТОК АДЕНОКАРЦИНОМЫ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЭПОКСИАЛАНТОЛАКТОНОМ И ЕГО ПРОИЗВОДНЫМИ

Пухов С.А., Неганова М.Е., Аникина Л.В., Шевцова Е.Ф., Афанасьева С.В., Клочков С.Г.

ФГБУН «Институт физиологически активных веществ» Российской академии наук, Черноголовка, e-mail: pukhov.sergey@gmail.com

Изучено действие природного сесквитерпенового лактона эпоксиалантолактона и его производных на выживаемость клеточной линии MCF7 и перекисное окисление липидов (ПОЛ), индуцируемое ионами железа. Исходное природное соединение не проявляет антиоксидантной активности в широком диапазоне концентраций, в то время как остальные синтезированные вещества эффективно ингибируют Fe^{3+}-индуцированное ПОЛ. Эпоксиалантолактон и его производные ингибируют рост культуры клеточной линии MCF7 в дозозависимом виде за счет механизмов, связанных не только с продукцией свободных радикалов и влиянием на окислительные повреждения липидов. В большинстве случаев антиоксидантный потенциал этих соединений не препятствует проявлению их цитотоксичности по отношению к клеточной линии MCF7, что показано при предобработке клеток *N*-ацетилцистеином. Показано, что данные соединения могут представлять интерес в качестве потенциальных противоопухолевых агентов с различными мишенями действия.

Ключевые слова: сесквитерпеновые лактоны, аденокарцинома, апоптоз, активные формы кислорода, перекисное окисление липидов

EPOXYALANTOLACTONE AND ITS DERIVAIVES INHIBIT THE GROWTH OF MAMMARY GLAND ADENOCARCINOMAS

Pukhov S.A., Neganova M.E., Anikina L.V., Shevtsova E.F., Afanaseva S.V., Klochkov S.G.

Institute of Physiologically Active Compounds Russian Academy of Sciences, Chernogolovka, e-mail: pukhov.sergey@gmail.com

In the present study we investigated the influence of natural sesquiterpene lactone epoxyalantolactone and its derivatives on the growth of MCF7 cells and lipid peroxidation induced by iron ions. Original natural compound does not show antioxidant activity in a wide range of concentrations, while synthesized compounds are effectively inhibit Fe^{3+}-induced lipid peroxidation. Epoxyalantolactone and its derivatives inhibit the growth of MCF7 cell line in a dose-dependent manner by mechanisms related not only by the production of free radicals and lipid peroxidation. In most cases the antioxidant capacity of these compounds prevents the appearance of their cytotoxicity to MCF7 cell line, as shown by cell pretreatment with *N*-acetylcysteine. Have been demonstrated that tested compounds received considerable attention as potential agent with various mechanisms of action.

Keywords: sesquiterpene lactones, adenocarcinoma, apoptosis, reactive oxygen species, lipid peroxidation

В последнее время интенсивно исследуются сесквитерпеновые лактоны растений семейства сложноцветных (*Asteraceae*) и механизмы их противоопухолевого действия [7]. Противоопухолевая активность сесквитерпеновых лактонов реализуется в основном через индукцию апоптоза. Немаловажную роль в этом процессе играют влияние лактонов на клеточный редокс-статус, образование активных форм кислорода (АФК) и, как следствие, окислительные повреждения в клетке и запуск митохондриально-зависимого пути апоптоза [10]. Было показано, что сесквитерпеновые лактоны, выделенные из известного в народной медицине многих стран растения девясил высокий (*Inula helenium* L.), обладают выраженным антипролиферативным действием в отношении ряда культур опухолевых клеток [6]. Изоалантолактон (основной сесквитерпеновый лактон *I. helenium*) индуцирует апоптоз в различных опухолевых клеточных линиях. Данный эффект обеспечивается за счет регуляции белков семейства Bcl, активации ростовых факторов и каспазы-3, причем все эти процессы тесно связаны с образованием АФК [9]. В настоящем исследовании мы оценили влияние минорного сесквитерпенового лактона *I. helenium* – эпоксиалантолактона – и его производных на рост клеток аденокарциномы молочной железы человека и способность этих соединений индуцировать или предотвращать окислительные повреждения липидов мембран клеток.

Материалы и методы исследования

Исследуемые соединения

Эпоксиалантолактон выделяли из корней растения девясил высокий (*Inula helenium* L., сем. *Asteraceae*) по стандартной методике, препаративные количества эпоксиалантолактона получали эпоксидированием алантолактона [1]. Производные эпоксиалантолактона **1** и **2** получали реакцией нуклеофильного присоединения аминов по активированной

экзометиленовой связи лактонного цикла (реакция Михаэля) (рис. 1) [2].

Реакция эпоксиалантолактона с аминами (общая методика). Смесь эпоксиалантолактона и соответствующего амина (10%-й избыток) растворяли при перемешивании в метаноле и оставляли при комнатной температуре на ночь. По завершении реакции происходило образование продукта в виде осадка. При использовании в качестве нуклеофилов вторичных аминов были получены аминопроизводные эпоксиалантолактона **1** (15 соединений).

При проведении реакции с рядом первичных аминов, которые содержали дополнительный n- или π-донорный фрагмент, отделенный от аминогруппы углеводородным мостиком, нами были получены производные нового структурного типа – гидрированные бензо[g]фуро[4,3,2-cd] индолоны **2** [3]. Таким способом было получено 10 производных.

Строение всех полученных соединений было установлено с помощью спектральных методов и в ряде случаев подтверждено методом РСА.

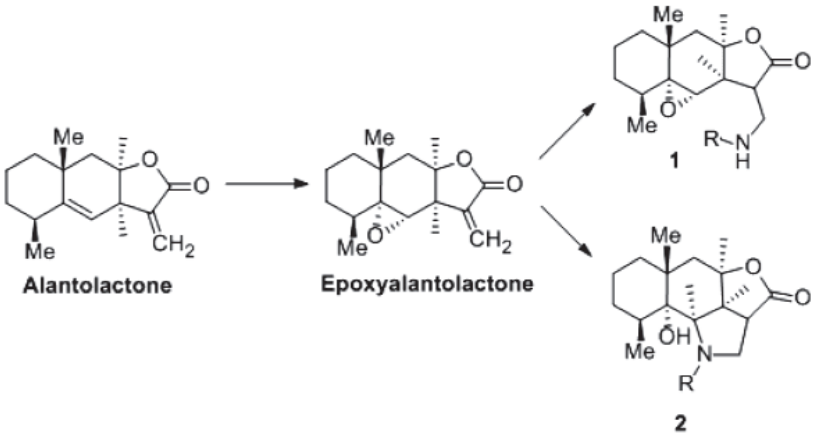


Рис. 1. Получение эпоксиалантолактона и его производных

Культуры клеток

Культуру клеток человека MCF7 (ATCC® HTB-22™) (аденокарцинома молочной железы) выращивали в среде EMEM (НПП ПанЭко) с добавлением 10% эмбриональной телячьей сыворотки (HyClone®, Thermo Scientific), 2мМ L-глутамина (НПП ПанЭко) и 1% гентамицина (ОАО Биохимик) в качестве антибиотика и инкубировали при 37°С в атмосфере CO_2 (5%).

Цитотоксичность

Цитотоксичность синтезированных соединений была определена по МТТ-тесту [8]. Клетки MCF7 сеяли в 96-луночный планшет (CELLTREAT™) в количестве $1{\cdot}10^4$ клеток/200 мкл и культивировали при 37°С в атмосфере CO_2 (5%). После 24 часов инкубации к культурам клеток были добавлены различные концентрации тестируемых соединений (100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12 и 1,56 мкМ), и далее клетки культивировали в тех же условиях 48 часов. Для каждой концентрации эксперименты были выполнены в трех повторностях. Все вещества растворяли в ДМСО (PANREAC QUÍMICA S.L.U), конечная концентрация ДМСО в лунке не превышала 1% и не была токсична для клеток. В контрольные лунки добавляли растворитель в количестве 1%. После инкубации в каждую лунку было добавлено 20 мкл МТТ (бромида 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенилтетразолия) (5 мг/мл) (Sigma-Aldrich) и планшеты дополнительно инкубировали в течение 2 часов. Далее из планшетов удаляли среду и в каждую лунку добавляли по 100 мкл ДМСО для растворения образовавшихся кристаллов формазана. С помощью планшетного анализатора (Victor³, PerkinElmer) определяли оптическую плотность при 530 нм, за вычетом измеренного фонового поглощения при 620 нм. Значение концентрации, вызывающее 50% ингибирование роста популяции клеток (IC_{50}), было определено на основе дозозависимых кривых с помощью программного обеспечения OriginPro 9.0.

Определение интенсивности перекисного окисления липидов

Перекисное окисление липидов гомогената мозга крыс определяли по модифицированному ТБК-тесту [4]. В качестве инициатора ПОЛ гомогената мозга крыс выступали ионы трехвалентного железа ($FeNH_4(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$). Оптическую плотность регистрировали на планшетном анализаторе при длине волны 540 нм. В качестве контроля использовали гомогенат мозга крыс в отсутствие соединений, но с добавлением равного объёма растворителя.

Определение восстановительной активности соединений

Восстановительную активность исследуемых веществ устанавливали на основании их активности в реакции переноса электрона с использованием CUPRAC-теста [5]. В качестве вещества-стандарта использовали известный антиоксидант – тролокс. Значение тролокс-эквивалента определяли графически по величине оптической плотности с использованием калибровочного графика – концентрационной зависимости количества восстановленной меди от содержания тролокса.

Предобработка N-ацетилцистеином

Для определения роли окислительного стресса в процессе ингибирования роста клеточной линии аденокарциномы молочной железы при действии эпоксиалантолактона и его производных исследовали их цитотоксичность в присутствии *N*-ацетилцистеина –

специфичного АФК-акцептора. Для этого в лунки с культивированными клетками MCF7 (кроме контроля) добавляли 3 мкл *N*-ацетилцистеина (5 мМ) (Sigma-Aldrich) в EMEM и инкубировали в течение 4 часов, после этого вносили исследуемые соединения (100 мкМ) и определяли значение IC_{50} согласно процедуре, приведенной выше.

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что исходный эпоксиалантолактон не проявляет антиоксидантной активности в широком диапазоне концентраций, в то время как остальные синтезированные вещества эффективно ингибируют Fe^{3+}-индуцированное ПОЛ (табл. 1).

Для ряда соединений антиоксидантная активность в значительной степени может быть связана с восстановительной активностью, определяемой в CUPRAC-тесте. Это прежде всего относится к производным L05-0003, L05-5488n и L05-5488, более активным, чем тролокс, и производным L05-5272n, L05-5272st, близким по активности к тролоксу, которые оказывают и наиболее сильное ингибирование ПОЛ.

Таблица 1

Антиоксидантная активность соединений

№ п/п	Соединение	Ингибирование ПОЛ, % от контроля	CUPRAC-тест, ТЭ*
1.	Эпоксиалантолактон	— **	—
2.	L05-0123	76,28 ± 2,84	—
3.	L05-0003	77,69 ± 0,33	1,14 ± 0,12
4.	L05-5488n	87,39 ± 2,57	1,20 ± 0,06
5.	L05-5488	85,73 ± 1,83	1,20 ± 0,10
6.	L05-0181	82,36 ± 1,29	—
7.	L05-8019	72,95 ± 2,74	—
8.	L05-8031	79,99 ± 3,81	—
9.	L05-0020	—	—
10.	L05-5272n	71,78 ± 3,81	0,65 ± 0,04
11.	L05-5272st	73,57 ± 3,56	0,77 ± 0,07
12.	L05-0165n	77,34 ± 6,09	—
13.	L05-0165v	80,99 ± 3,69	0,30 ± 0,09
14.	L05-3008	64,76 ± 8,28	0,23 ± 0,04
15.	L05-0073	73,42 ± 11,05	0,22 ± 0,06

Примечания:
* тролокс-эквивалент;
** нет влияния.

Практически все исследованные соединения обладают выраженной цитотоксической активностью. Как показали проведенные эксперименты, воздействие эпоксиалантолактоном и его производными в течение 48 часов ингибирует рост культуры клеточной линии MCF7 (табл. 2) в дозозависимом виде. Следует отметить, что цитотоксическая активность ряда аддуктов эпоксиалантолактона (соединения L05-0003, L05-6640, L05-0218, L05-6605, L05-6747) превышает активность исходного соединения в несколько раз.

Предварительная обработка *N*-ацетилцистеином снижает токсический эффект исследуемых соединений в разной степени (рис. 2) вплоть до практически полного подавления цитотоксического эффекта соединения L05-5272n. В случае изоалантолактона в работе [4] было показано, что предварительная обработка различных опухолевых клеточных линий *N*-ацетилцистеином сохраняет жизнеспособность клеток, указывая, что цитотоксическое действие на клетки осуществляется в основном через генерацию АФК.

Таким образом, можно предположить, что в основе цитотоксической активности производных эпоксиалантолактона лежат механизмы, связанные не только с продукцией свободных радикалов и влиянием на окислительные повреждения липидов. В большинстве случаев антиоксидантный потенциал этих соединений не препятствует проявлению их цитотоксичности по отношению к клеточной линии MCF7. В то же время для соединений L05-5272n и L05-5702 (структурный тип **1**) участие АФК-зависимых механизмов в гибели клеток MCF7 более выражено и цитотоксический эффект этих соединений в большей степени может быть предотвращён добавлением *N*-ацетилцистеина.

Таблица 2

Цитотоксичность соединений в отношении культуры опухолевых клеток MCF7

№ п/п	Соединение	IC_{50}, мкМ
1.	Эпоксиалантолактон	47,79 ± 1,65
2.	L05-0020	> 250,00
3.	L05-0073	176,76 ± 11,59
4.	L05-0165v	154,69 ± 11,45
5.	L05-0165n	169,89 ± 2,77
6.	L05-0181	184,65 ± 35,82
7.	L05-5272st	137,38 ± 0,24
8.	L05-5272n	64,46 ± 4,90
9.	L05-5488	138,85 ± 6,61
10.	L05-5488n	210,18 ± 3,61
11.	L05-8019	> 250,00
12.	L05-8031	176,76 ± 13,92
13.	L05-3008	119,40 ± 0,09
14.	L05-0123	243,62 ± 8,34
15.	L05-0003	23,73 ± 3,34
16.	L05-0619	77,06 ± 11,29
17.	L05-6616	151,48 ± 12,56
18.	L05-6640	18,37 ± 0,60
19.	L05-0218	23,55 ± 0,74
20.	L05-5702	40,47 ± 2,83
21.	L05-1073	91,73 ± 2,12
22.	L05-6605	19,30 ± 0,01
23.	L05-0140	40,47 ± 0,98
24.	L05-6747	11,21 ± 0,55
25.	L05-5418	24,31 ± 1,39

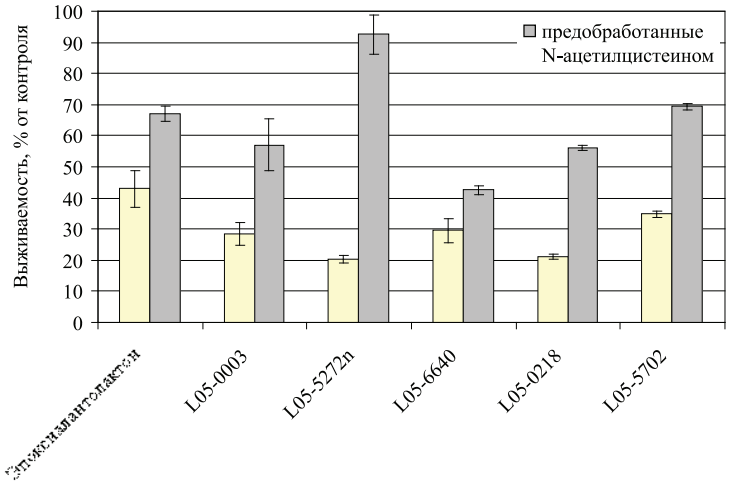


Рис. 2. Выживаемость клеток MCF7, предобработанных N-ацетилцистеином, под действием исследуемых соединений

Исследование действия эпоксиалантолактона и его производных на трансмембранный потенциал митохондриий, высвобождение проапоптотических факторов из митохондрий и влияние на клеточный цикл поможет уточнить предполагаемый механизм действия полученных соединений. Вместе с тем наличие активных соединений с разными механизмами действия среди синтезированной серии аддуктов позволяет рассматривать их как основу для разработки агентов с высоким противоопухолевым потенциалом.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума Российской академии наук «Фундаментальные науки – медицине».

Список литературы

1. Клочков С.Г., Афанасьева С.В., Пушин А.Н. Изомеризация производных алантолактона под действием кислот / Хим. прир. соед. – 2006. Т. 42, № 4. – С. 325–330.

2. Клочков С.Г., Афанасьева С.В., Булычев Ю.Н., Неганова М.Е., Шевцова Е.Ф. Синтез и биологическая активность конъюгатов изоалантолактона с триптаминами / Изв. акад. наук. Сер. хим. – 2012. – № 2. – С. 407–412.

3. Клочков С.Г., Ананьев И.В., Пухов С.А., Афанасьева С.В. Стереохимия аза-реакции Михаэля с участием природных алантолактонов / Хим. гет. соед. – 2012. – № 5. – С. 750–756.

4. Неганова М.Е., Блик В.А., Клочков С.Г., Чепурнова Н.Е., Шевцова Е.Ф.. Исследование антиоксидантных свойств нового триптаминового производного секуринина и его влияние на судорожную активность мозга при экспериментальной эпилепсии / Нейрохимия. – 2011. – Т. 28, № 3. – С. 236–243.

5. Apak R., Guclu K., Ozyurek M., Karademir S.E. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenol and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method // J. Agric. Food Chem. – 2004. – № 52. – P. 7970–7981.

6. Konishi T., Shimada Y., Nagao T., Okabe H., Konoshima T. Antiproliferative sesquiterpene lactones from the roots of Inula helenium // Biol. Pharm. Bull. – 2002. – Vol. 25, № 10. – P. 1370–1372.

7. Merfort I. Perspectives on sesquiterpene lactones in inflammation and cancer // Curr. Drug Targets. – 2011. – Vol. 12, № 11. – P. 1560–1573.

8. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays // J. Immunol. Meth. – 1983. – № 65. – P. 55–63.

9. Rasul A., Di J., Millimouno F.M., Malhi M., Tsuji I., Ali M., Li J., Li X.. Reactive oxygen species mediate isoalantolactone-induced apoptosis in human prostate cancer cells // Molecules. – 2013. – Vol. 5, № 18(8). – P. 9382–9396.

10. Zhang S., Won Y.K., Ong C.N., Shen H.M. Anti-cancer potential of sesquiterpene lactones: bioactivity and molecular mechanisms // Curr. Med. Chem. Anticancer Agents. – 2005. – Vol. 5, № 3. – P. 239–249.

References

1. Klochkov S.G., Afanas'eva S.V., Pushin A.N. Acidic isomerization of alantolactone derivatives / Chem. of Nat. Comp. 2006. Vol. 42, no. 4. pp. 400–406.

2. Klochkov S.G., Afanas'eva S.V., Bulychev Yu.N., Neganova M.E., Shevtsova E.F. Synthesis and biological activity of isoalantolactone tryptamine conjugates / Rus. Chem. Bull., Int. Ed. 2012. Vol. 61, no. 2. pp. 409–415.

3. Klochkov S.G., Anan'ev I.V., Pukhov S.A., Afanas'eva S.V. Stereochemistry of the aza-Michael reaction with natural alantolactones / Chem. of Het. Comp. 2012. Vol. 48, no. 5. pp. 698–703.

4. Neganova M.E., Klochkov S.G., Shevtsova E.F., Blik V.A., Chepurnova N.E. Investigation of the antioxidant characteristics of a new tryptamine derivative of securinine and its influence on seizure activity in the brain in experimental epilepsy / Neurochem. J. 2011. Vol. 5, no. 3. pp. 208–214.

5. Apak R., Guclu K., Ozyurek M., Karademir S.E. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenol and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC Method. J. Agric. Food Chem. 2004. no. 52. pp. 7970–7981.

6. Konishi T., Shimada Y., Nagao T., Okabe H., Konoshima T. Antiproliferative sesquiterpene lactones from the roots of Inula helenium. Biol. Pharm. Bull. 2002. Vol. 25, no. 10. pp. 1370–1372.

7. Merfort I. Perspectives on sesquiterpene lactones in inflammation and cancer. Curr. Drug Targets. 2011. Vol. 12, no. 11. pp. 1560–1573.

8. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. J. Immunol. Meth. 1983. no. 65. pp. 55–63.

9. Rasul A., Di J., Millimouno F.M., Malhi M., Tsuji I., Ali M., Li J., Li X.. Reactive oxygen species mediate isoalantolactone-induced apoptosis in human prostate cancer cells. Molecules. 2013. Vol. 5, no. 18(8). pp. 9382–9396.

10. Zhang S., Won Y.K., Ong C.N., Shen H.M. Anti-cancer potential of sesquiterpene lactones: bioactivity and molecular mechanisms. Curr. Med. Chem. Anticancer Agents. 2005. Vol. 5, no. 3. pp. 239–249.

Рецензенты:

Григорьев В.В., д.б.н., заведующий лабораторией нейрорецепции, ФГБУН «Институт физиологически активных веществ» Российской академии наук, ведомственная принадлежность Федеральное агентство научных организаций (ФАНО), г. Черноголовка;

Кинзирский А.С., д.м.н., профессор, заведующий лабораторией фармакологии, ФГБУН «Институт физиологически активных веществ» Российской академии наук, ведомственная принадлежность Федеральное агентство научных организаций (ФАНО), г. Черноголовка.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 581.524 (470.47)

ВЛИЯНИЕ ЭДАФОТОПА НА СВОЙСТВА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЫНИ ЛЕРХА В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Комолова А.С., Джапова Р.Р., Халгинова Б.В.

ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет», Элиста, e-mail: kom-almina@yandex.ru

Впервые для территории пустынной зоны Калмыкии выявлены различия в признаках ценопопуляций *Artemisia lerchiana* в растительных сообществах на разных типах почв. Наблюдения проводились в трех растительных сообществах с доминантом *A. lerchiana:* на зональных бурых полупустынных супесчаных почвах, на песках закрепленных, на солонцах полупустынных мелких. Для ценопопуляций *A. lerchiana* рассматривали основные признаки: жизненность, продуктивность надземной массы, возрастной спектр особей. Дана оценка семенной продуктивности ценопопуляций. Наиболее высокое видовое богатство выявлено в фитоценозах на песках закрепленных (43 вида). Продуктивность надземной массы ценопопуляции *A. lerchiana* в растительном сообществе на песках закрепленных в 1,5–1,7 раза выше, чем в растительных сообществах на бурых полупустынных почвах и солонцах мелких. Наибольшее число корзинок, а следовательно, и семян формируется в ценопопуляции *A. lerchiana* на песках закрепленных.

Ключевые слова: ценопопуляция, возрастной спектр, Artemisia lerchiana, продуктивность надземной фитомассы, семенная продуктивность

EFFECTS ON THE PROPERTIES EDAFOTOP COENOPOPULATIONS ARTEMISIA LERCHIANA IN THE DESERT AREA OF THE REPUBLIC OF KALMYKIA

Komolova A.S., Dzhapova R.R., Khalginova B.V.

Kalmyk State University, Elista, e-mail: kom-almina@yandex.ru

For the first time for the territory of the desert zone of Kalmykia revealed differences in the characteristics of populations of *Artemisia lerchiana* in plant communities on different soil types. The observations were carried out in three plant communities with dominant *A. lerchiana*: zonal brown semi-desert sandy loam soils, on fixed sands, saline semi-fine. For cenopopulations *A. lerchiana* considered the main features: vitality, productivity aboveground mass, age range of individuals, seed productivity. The highest species richness identified in phytocenoses on the Sands fixed (43 species). The productivity of aboveground mass of a cenopopulation *A. lerchiana* the plant community on the sands fixed in the 1,5–1,7 times higher than in plant communities on brown semi-desert soils and saline shallow. The largest number of baskets, and, consequently, seed is formed in the cenopopulation *A. lerchiana* on the sands fixed.

Keywords: cenopopulation, age range, Artemisia lerchiana, productivity overground phytomass, seed productivity

Artemisia lerchiana Web. ex. Stechm. (полынь Лерха, п. белая) – доминант и эдификатор лерхополынных растительных сообществ на территории Республики Калмыкия. Этот полукустарничек обладает широкой экологической амплитудой, образуя растительные сообщества на почвах зональных типов равнинных территорий региона (каштановых, бурых полупустынных) различной степени засоления и механического состава, на солонцах, закрепленных песках.

Растительный покров лерхополынных сообществ используется в качестве естественных пастбищ, дающих корм для животных практически в течение всего года. Для монодоминантных растительных сообществ все изменения связаны с изменениями возрастного спектра популяций одних и тех же видов и их размещением в пространстве, в связи с чем актуально изучение ценопопуляций доминантов пустынных фитоценозов. В работе приводим результаты изучения ценопопуляций п. Лерха в лерхополынных сообществах на трех типах почв в пустынной зоне Республики Калмыкия [3].

Лерхополынные сообщества на зональных бурых полупустынных супесчаных почвах встречаются обычно в комплексе с лерхополынными и чернополынными (*A. pauctflora*) фитоценозами на солонцах и засоленных почвах, разнотравно-злаковыми сообществами на лугово-бурых почвах на территории Прикаспийской низменности. Лерхополынные сообщества на закрепленных песках формируют однородный травостой.

Материалы и методы исследования

Наблюдения проводили в 2012–2013 гг. в трех растительных сообществах: лерхополынном на зональных бурых полупустынных супесчаных почвах, лерхополынном на песках закрепленных, лерхополынном на солонцах полупустынных мелких. При проведении исследований использована общепринятая методика геоботанических исследований. Описание растительности проводили на типичной площадке размером не менее 100 м^2. Свойства ценопопуляций изучали по методике А.А. Уранова [7, 9]. Возрастные состояния особей п. Лерха определяли, используя методику Т.А. Работнова [6] и критерии, предложенные Н.Д. Кожевниковой и Н.В. Трулевич [4]. Для определения семенной продуктивности использовали выборку из 30 генеративных растений

в каждой ценопопуляции. Продуктивность приведена в воздушно-сухой массе. Латинские названия видов приведены по сводке С.К. Черепанова [10].

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из основных признаков фитоценозов является видовое богатство. Общее видовое богатство лерхополынных фитоценозов на рассмотренных типах почв составило 58 видов из 18 семейств. Наиболее высокое видовое богатство выявлено в лерхополынных фитоценозах на песках закрепленных – 43 вида, на бурых полупустынных супесчаных почвах отмечено – 28, наименьшее количество видов на солонцах – 25.

Ведущими семействами в лерхополынных фитоценозах являются: Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Brassicaceae, что является характерным для растительности пустынной зоны. Другие семейства представлены одним или двумя видами. Общими для рассмотренных лерхополынников являются 9 видов растений: *Poa bulbosa, Carex stenophylla, Kochia prostrata, Salsola australis, Ceratocarpus arenarius, Allysum desertorum, Lappula squarrosa, Artemisia lerchiana, Ceratocphala testiculata.*

Сезонная динамика видового богатства имеет сходный характер для лерхополынных сообществ на различных почвах: наибольшее количество видов отмечено весной, что связано с развитием эфемеров и эфемероидов. Флуктуационная изменчивость видового состава проявляется в снижении количества видов растений в засушливые годы вдвое по сравнению с влагообеспеченными [2].

Коэффициент сходства Жаккара, рассчитанный для фитоценозов на песках закрепленных и бурых полупустынных супесчаных почвах, равен 0,54; на бурых полупустынных супесчаных и солонцах полупустынных мелких – 0,26; на песках закрепленных и солонцах – 0,19.

Общность фитоценозов, рассчитанная по Серенсену [5], соответственно равна 0,70; 0,41 и 0,32. Эти коэффициенты изменяются от 0 до 1, причем К = 1 означает полное сходство флор, а К = 0, что флора не имеет сходства. Следовательно, наибольшее сходство наблюдается между лерхополынными фитоценозами на песках закрепленных и бурых полупустынных супесчаных почвах, а наименьшее – между лерхополынниками на песках закрепленных и солонцах полупустынных мелких.

Ценопопуляции п. Лерха представлены особями различного возрастного состояния: виргинильными, генеративными, сенильными. Анализ возрастного спектра ценопопуляций п. Лерха, показал, что в 2012 году в фитоценозах на песках закрепленных и на зональных бурых полупустынных почвах отмечены особи различного возрастного состояния, причем преобладали генеративные особи (рис. 1). Такие возрастные спектры по классификации Т.А. Работнова [6] относятся к нормальному типу. Возрастной спектр ценопопуляции п. Лерха на солонцах мелких в 2012 г. относится к регрессивному типу, так как в нем преобладали сенильные особи. В 2013 году на песках закрепленных и бурых полупустынных почвах явных изменений в возрастном составе ценопопуляций не произошло, на солонцах мелких отмечено уменьшение доли сенильных особей.

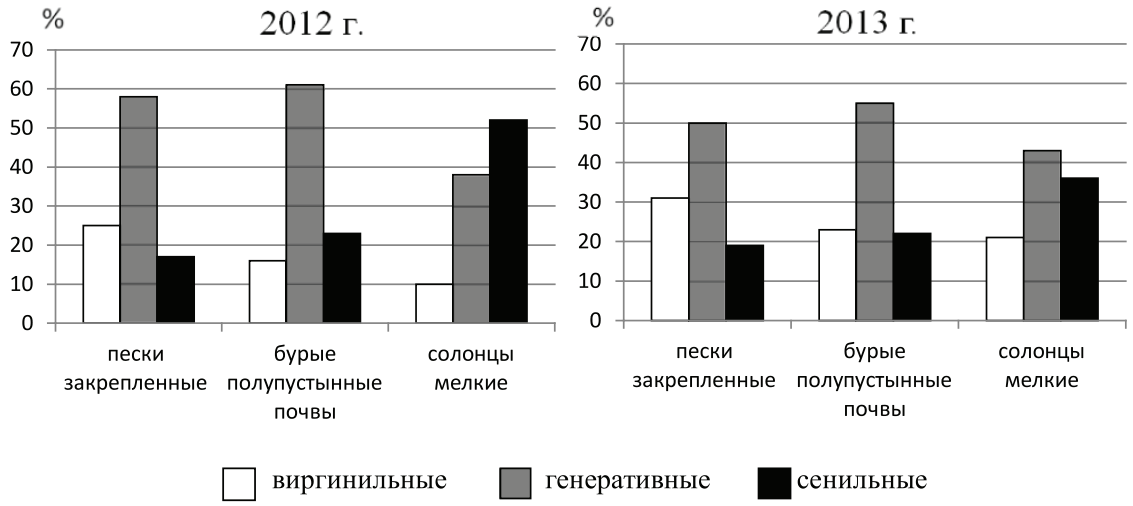


Рис. 1. Возрастной спектр ценопопуляций п. Лерха на разных почвах

Изучение возрастного спектра ценопопуляций п. Лерха позволяет более детально оценить состояние растительных сообществ, использующихся в качестве пастбищ. Если возрастной спектр нормальный, растительные сообщества могут быть использованы в системе пастбищеоборота; при инвазионном спектре доминанта растительному сообществу следует дать отдых, чтобы молодые особи могли достичь генеративного периода; при регрессивном спектре на участке пастбищ необходима фитомелиорация.

Мощность растений – показатель состояния особей в ценопопуляции, определяли по двум морфологическим признакам для генеративных растений. В 2012 г. наибольшие средние значения высоты и диаметра куста (соответственно 23,4 ± 2,7 и 11,6 ± 0,7 см) характерны для средневозрастных генеративных особей ценопопуляции п. Лерха на песках закрепленных. Для ценопопуляции на солонцах мелких эти значения наименьшие (12,5 ± 1,4 и 9,8 ± 0,7 см). По данным за 2013 г. картина в целом не изменилась, наблюдалось небольшое увеличение высоты растений (рис. 2).

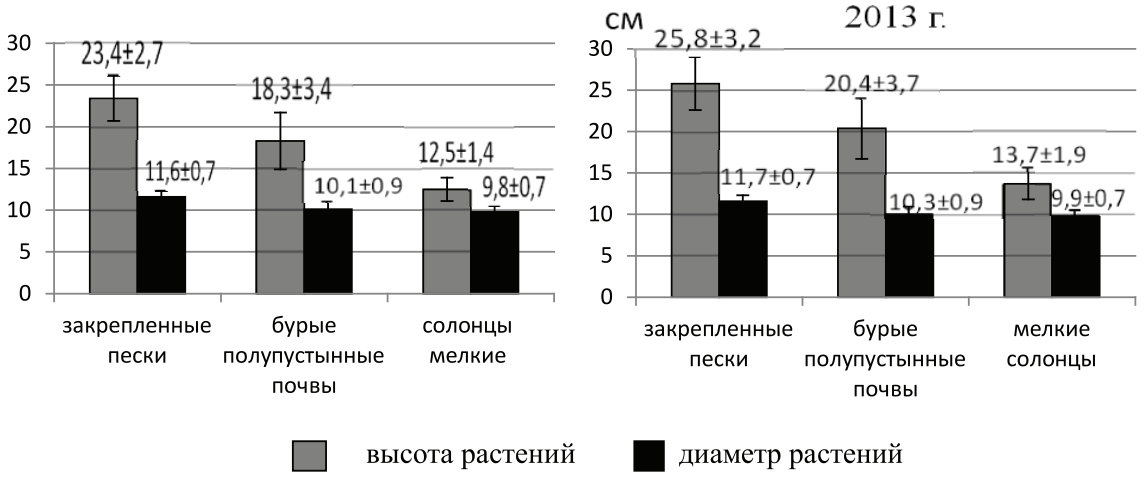


Рис. 2. Морфологические параметры средневозрастных особей ценопопуляций п. Лерха в лерхополынных фитоценозах

Продуктивность многих наземных экосистем в условиях умеренных и засушливых зон ограничивается лимитирующим фактором – влагой. Климату Калмыкии свойственно чередование засушливых, влажных и средних по условиям увлажнения лет. В соответствии с классификацией И.Г. Грингофа [1] средним считается год, когда осадков выпадает 80–120 % от среднемноголетней суммы. Если осадков выпадает более 120 %, год считается влажным, если осадков менее 80 % – засушливым. Климадиаграммы, составленные по методу Госсена – Вальтера [8], с использованием данных метеостанции Утта отражают зональные особенности территории, показывают длительность периода засухи в годы наблюдений (рис. 3).

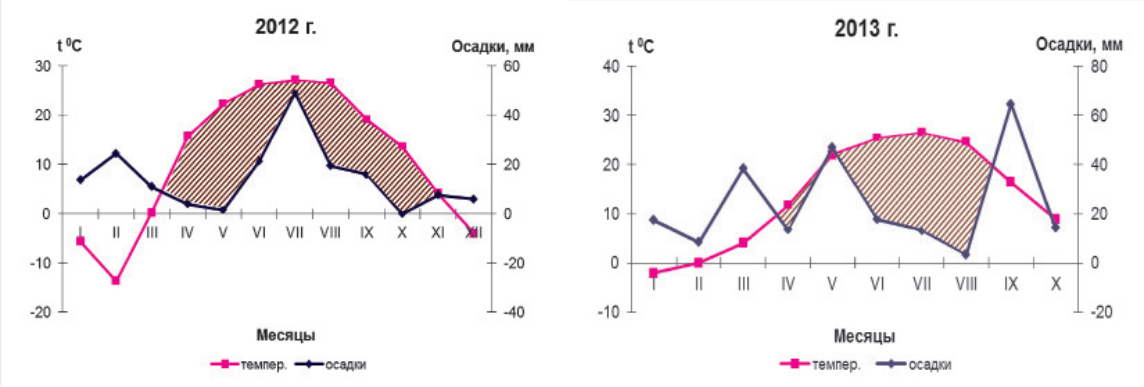


Рис. 3. Климадиаграммы по данным метеостанции Утта Республики Калмыкия

В соответствии с этой классификацией годы исследований оказались различными по условиям увлажнения: 2012 г. – засушливый, а 2013 г. – средний по увлажнению.

Продуктивность надземной массы ценопопуляции п. Лерха в лерхополынном сообществе на песках закрепленных за годы наблюдений в 1,5–1,7 раза выше, чем в сообществах на бурых полупустынных почвах и солонцах мелких.

По сравнению с 2012 г. в 2013 г. в связи с повышением увлажненности надземная фитомасса ценопопуляций п. Лерха возросла на 7–14 %, что связано с более благоприятными условиями для роста и развития растений (рис 4).

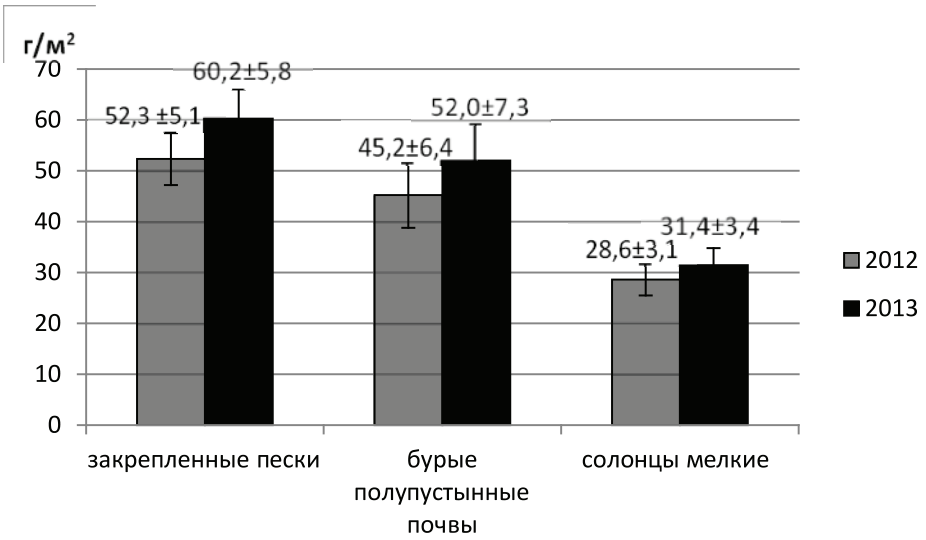


Рис. 4. Продуктивность ценопопуляций п. Лерха в лерхополынных фитоценозах на различных почвах в 2012, 2013 гг.

Семенная продуктивность является одним из показателей устойчивости вида в сообществе. Наибольшее число генеративных побегов на 1 особь отмечено в ценопопуляции п. Лерха на бурых полупустынных супесчаных почвах, наименьшее – на песках закрепленных. Среднее число корзинок на 1 генеративный побег в ценопопуляции п. Лерха на песках закрепленных в 1,7 раза превосходит этот показатель у особей на бурых полупустынных супесчаных почвах и солонцах полупустынных мелких (таблица).

Элементы семенной продуктивности ценопопуляции п. Лерха на разных почвах (данные 2013 г.)

Ценопопуляции п. Лерха	Объем выборки	Ср. число генерат. побегов на 1 особь	Ср. число корзинок на 1 генерат. побег	Ср. число корзинок на 1 особь
На песках закрепленных	30	16,4 ± 3,4	88,3 ± 7,6	1426
На бурых полупустынных супесчаных почвах	30	26,2 ± 5,2	49,6 ± 4,8	1287
На солонцах полупустынных мелких	30	20,3 ± 4,1	51,2 ± 5,2	1031

Наибольшее число корзинок, а следовательно, и семян формируется в ценопопуляции п. Лерха на песках закрепленных.

Выводы

На основании исследования влияния эдафотопа на свойства ценопопуляций п. Лерха можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее высокое видовое богатство выявлено в лерхополынных фитоценозах на песках закрепленных – 43 вида. В лерхополынных фитоценозах на бурых полупустынных супесчаных почвах отмечено 28, на солонцах полупустынных мелких – 25 видов. Общее видовое богатство лерхополынных фитоценозов на рассмотренных типах почв

составило 58 видов из 18 семейств. Наиболее представительными по числу видов являются семейства – Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Brassicaceae.

2. Возрастной спектр ценопопуляции п. Лерха в годы наблюдений в фитоценозах на песках закрепленных и бурых полупустынных почвах представлен особями всех возрастных состояний, при этом доля генеративных особей, наиболее полно использующих среду обитания, преобладает, такие ценопопуляции относятся к нормальным. Ценопопуляция п. Лерха на солонцах мелких в 2012 г. относится к регрессивному типу, так как в ней преобладают сенильные особи, в 2013 г. – к нормальному.

3. Высота генеративных особей п. Лерха в лерхополынных фитоценозах в среднем по увлажнению 2013 г. на песках закрепленных на 10,2 %, на бурых полупустынных супесчаных почвах на 11,4% , на солонцах мелких на 9,6% выше по сравнению с высотой растений в засушливом 2012 г. Наибольшие значения высоты и диаметра кустов у п. Лерха в ценопопуляции на песках закрепленных.

4. Продуктивность надземной массы ценопопуляции п. Лерха в лерхополынном сообществе на песках закрепленных в 1,5–1,7 раза выше, чем в сообществах на бурых полупустынных почвах и солонцах мелких.

5. Наибольшее число корзинок, а следовательно, и семян формируется в ценопопуляции п. Лерха на песках закрепленных.

Список литературы

1. Грингоф И.Г. Пастбищные растения Кызылкума и погода // Труды САНИГМИ. – 1967. – Вып. 34 (49). – С. 32–40.

2. Джапова Р.Р., Санкуева З.М., Трофимов И.А. Сезонная и погодичная динамика видового состава, урожайности и запасов корма белополынных пастбищ Северо-Западного Прикаспия (Калмыцкая АССР) // Растительные ресурсы, 1991. – Т. 27. – Вып.4. – С. 1–10.

3. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. М 1: 8 000 000. Пояснительный текст и легенда к карте / отв. ред. Г.Н. Огуреева. – М., 1999. – 64 с.

4. Кожевникова Н.Д., Трулевич Н.В. Сухие степи Внутреннего Тянь-Шаня // Влияние выпаса на растительность и возрастной состав популяций основных растений. – Фрунзе: Илим, 1971. – 211 с.

5. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983. – 136 с.

6. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. – Т. 1. – М.-Л., 1950. – С. 465–483.

7. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетический волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – Вып. 2. – С. 7–33.

8. Франц Фукарек, Герд Мюллер, Роланд Шустер. Растительный мир земли / под ред. Ф. Фукарека / пер. с нем. А.Н. Сладкова. – М.: Мир, 1982. – Т. 1. – 138 с.

9. Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 215 с.

10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – Л.: Наука, 1995. – 990 с.

References

1. Gringof I.G. Pastbishhnye rastenija Kyzylkuma i pogoda // Trudy SANIGMI. 1967. Vyp. 34 (49). pp. 32–40.

2. Dzhapova P.P., Sankueva Z.M., Trofimov I.A. Sezonnaja i pogodichnaja dinamika vidovogo sostava, urozhajnosti i zapasov korma belopolynnyh pastbishh Severo-Zapadnogo Prikaspija (Kalmyckaja ASSR) // Rastitel'nye resursy, 1991. T. 27. Vyp.4. pp. 1–10.

3. Zony i tipy pojasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nyh territorij. M 1:8 000 000. Pojasnitel'nyj tekst i legenda k karte. Otv. red. G.N. Ogureeva. M., 1999. 64 p.

4. Kozhevnikova N.D., Trulevich N.V. Suhie stepi Vnutrennego Tjan'-Shanja // Vlijanie vypasa na rastitel'nost' i vozrastnoj sostav populjacij osnovnyh rastenij. Frunze: Ilim, 1971. 211 p.

5. Mirkin B.M., Rozenberg G.S. Tolkovyj slovar' sovremennoj fitocenologii. M.: Nauka, 1983. 136 p.

6. Rabotnov T.A. Voprosy izuchenija sostava populjacij dlja celej fitocenologii // Problemy botaniki. T. 1. M.-L., 1950. pp. 465–483.

7. Uranov A.A. Vozrastnoj spektr fitocenopopuljacij kak funkcija vremeni i jenergeticheskij volnovyh processov // Biol. nauki. 1975. Vyp. 2. pp. 7–33.

8. Franc Fukarek, Gerd Mjuller, Roland Shuster. Rastitel'nyj mir zemli / Pod red. F.Fukareka / Per. s nem. A.N. Sladkova. M.: Mir, 1982. T. 1. 138 p.

9. Cenopopuljacii rastenij (Osnovnye ponjatija i struktura). M.: Nauka, 1976. 215 p.

10. Cherepanov S.K. Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelah byvshego SSSR). L.: Nauka, 1995. 990 p.

Рецензенты:

Дедова Э.Б., д.с.-х.н., директор Калмыцкого филиала государственного научного учреждения ВНИИГиМ гидротехники имени А.Н. Костякова Россельхозакадемии, г. Элиста;

Арылов Ю.Н., д.б.н., директор КУ РК «Центр диких животных», г. Элиста.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 574.24 + 579

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВОДОРОСЛИ-МАКРОФИТЫ АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ

Мурадов С.В.

ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга», Петропавловск-Камчатский, e-mail: biolab@kscnet.ru

В статье приводятся данные по выявлению зависимости развития морских макрофитов от концентрации ионов токсичных металлов в среде. Анализируется концентрирующая способность макрофитов по отношению к тяжелым металлам. Исследуется содержание тяжелых металлов в макрофитах, полученных в различных районах акватории Авачинской губы. Авачинская губа характеризуется сильным металлическим загрязнением. В ходе изучения процессов антропогенной деструкции макрофитобентоса проведено исследование, направленное на определение способности Laminaria bongardiana к накоплению тяжелых металлов. В настоящее время ПДК по тяжелым металлам для водорослей-макрофитов отсутствуют, что осложняет сравнительную оценку уровня их накопления. Поэтому их содержание в водорослях рассмотрено как фоновое, свойственное чистым водам Авачинского залива, и было принято за условную единицу. Отмечается избирательный характер поглощения тяжелых металлов в соответствии с их физиологической ролью и стадией развития растений.

Ключевые слова: накопление металлов, водоросли-макрофиты, комплексообразование, стадия развития, видоспецифичность, альгиновые кислоты

EFFECTS OF HEAVY METALS ON ALGAE MACROPHYTES AVACHINSKAYA BAY

Muradov S.V.

Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatskiy, e-mail: biolab@kscnet.ru

In the present paper analyzes the data characterizing the influence of the ion concentration of toxic metals on a development of algae macrophytes of bottom deposits. In this work we analyze the concentration ability of macrophytes in relation to heavy metals. Investigate the content of heavy metals in macrophytes obtained in different areas of the Avachinskaya Bay waters. Avachinskaya Bay is characterized by a strong metal pollution. During the study of the processes of human destruction of makrofitobentos, conducted a study aimed at determining the ability of *Laminaria bongardiana* to the accumulation of heavy metals. Currently, the MAC on heavy metals for macrophyte algae are absent, making it difficult to assess the relative level of accumulation. Therefore, their content in the algae is considered as background peculiar to the clear waters of Avachinskaya Bay and have been mistaken for a conventional unit. Marked selective absorption of heavy metals according to their physiological role and the stage of weed development.

Keywords: accumulation, macrophytes, complexation, developmental stage, species-specific, alginic acid

Водные растения способны накапливать в себе различные химические элементы. Изучением накопления тяжелых металлов водорослями-макрофитами и их воздействия на организмы занимался ряд исследователей [3, 4, 5]. В нашей работе мы приводим лишь основные сведения, необходимые для понимания происходящих процессов.

Формирование элементарного химического состава растений зависит от нескольких факторов, главными из которых являются гидрохимические особенности среды, избирательное концентрирование элементов водорослями (биофильность) и толерантность организма, обеспечиваемая генетическим контролем. В общем виде убывающий ряд концентрации элементов в водорослях выглядит так: Fe > Mn > Zn > Cu > Pb > Ni > Co > Cd [3].

Накопление тяжелых металлов в водорослях объясняется не только тем, что они адсорбируются из внешней среды, но и тем, что они играют важную биологическую роль. У этих металлов не заполнен d-подуровень. Поэтому они обладают высокой каталитической активностью и сравнительно легко образуют комплексные соединения с различными группами веществ, находящихся в клетке. Они постоянно входят в состав макрофитов в очень небольших количествах и поэтому относятся к микроэлементам.

Наиболее физиологически важными для организмов являются поливалентные металлы марганец (Mn), железо (Fe), кобальт (Co), никель (Ni), медь (Cu), молибден (Mo), хром (Cr) и двухвалентный цинк (Zn) [3]. В результате комплексообразования они входят в состав различных ферментов, гормонов, витаминов, пигментов, липидов и других веществ.

Физиологическая роль тяжелых металлов в водорослях разнообразна. Они участвуют в формировании и поддержании вторичной и третичной структуры различных биополимеров (Cr, Ni, Fe, Zn, Mn, Co, Cu и др.). Ионы металлов оказывают влияние на действие более четвертой части всех известных в настоящее время ферментов. В молекулах ферментов металлы могут

входить в состав активного центра, в состав простетической группы, вступать во взаимодействие с апоферментом и др. В результате такого взаимодействия ферменты проявляют максимальную активность. Влияя на ферментативный катализ, микроэлементы оказывают воздействие практически на все стороны обмена веществ. При их участии осуществляется гликолиз (Mg, Zn), обмен нуклеотидов (Zn, Mn, Fe, Mo), азотистый (Fe, Mn, Zn, Ni, Co) и липидный (Cu, Fe, Zn, Mn) обмены, ассимиляция углеводов при фотосинтезе (Mn, Fe, Cu, Mo), дыхание (Cu, Fe) и другие процессы. Без ионов тяжелых металлов невозможен нормальный рост, развитие и размножение водорослей.

Исследования содержания микроэлементов в макрофитах Японского моря показали, что оно подвержено значительным колебаниям, зависящим от двух факторов: генотипа и экологических условий. У древнейших организмов ведущим является фактор среды обитания. По мере усложнения организмов, их строения и метаболизма, на первое место выступает генетический контроль. В настоящее время установлено, что степень накопления того или иного металла водорослями определяется генотипической спецификой растений. Однако колебания в накоплении металла внутри одного вида в основном определяются экологическими факторами [4].

Изменение содержания микроэлементов происходит и на различных стадиях онтогенеза. Так, для грацилярии в стадии карпоспорофита, собранной ранней весной, характерно более высокое содержание железа и титана, а в стадии тетраспорофита – марганца и никеля [3]. Как указывает Г.Н. Саенко [4], изменения в филогенезе и онтогенезе являются одним вектором концентрационной функции организмов во времени. Другим вектором является ритмичность процесса концентрирования.

Изменения концентрации отдельных металлов в зависимости от времени года соответствует определенной тенденции. Каждому виду водорослей свойственна определенная группа металлов с повышенным содержанием в различное время года. Это объясняется видоспецифичностью сезонных ритмов концентрирования металлов, на которые накладываются изменения концентрационной функции в онтогенезе.

Свет, его интенсивность и спектральный состав являются одним из основных экологических факторов, формирующих течение физиологических процессов морских растений. Он также оказывает влияние на содержание микроэлементов в морских водорослях. Таким образом, микроэлементный состав морских водорослей зависит от целого ряда факторов.

Несмотря на то, что различные металлы жизненно необходимы всем организмам, их повышенное содержание оказывает негативное воздействие. По своему токсическому воздействию тяжелые металлы уступают только хлорорганическим соединениям и намного опережают нефтепродукты и фенолы. К числу наиболее токсичных металлов в первую очередь относятся ртуть, медь, цинк, кадмий, свинец, хром.

Для гидробионтов цинк обладает меньшей токсичностью, чем другие металлы. Некоторые водоросли способны к его избирательному накоплению. К ним относятся виды рода *Fucus*. *У* берегов Норвегии, в районах с антропогенным загрязнением, содержание Zn у *Fucus evanescens* достигало 2207 мкг/г. В Авачинской губе этот род представлен видом *F.* e*vanescens*, который по данным [5] тоже способен к повышенному накоплению тяжелых металлов.

Интоксикация морских водорослей медью выражается в ингибировании ферментативных систем. В дозе 301 мкг/г от сухой массы наблюдается отмирание слоевищ у *Cystoseira*, а при 0,1 г/1000 л морской воды наблюдается гибель бурой ламинариевой водоросли *Macrocystis*. Судя по литературным данным, способностью к накоплению больших концентраций меди обладает также *Ectocarpus siliculosus* (*Phaeophyta*), встречающийся во флоре Авачинской губы.

Физиологическое значение свинца и его воздействие на морские водоросли изучено слабо. Многие макрофиты способны накапливать свинец без патологических морфологических изменений. К ним относятся *Scytosiphon lomentaria*, у которого содержание свинца может достигать 640 мкг/г, и виды рода *Fucus*, накапливающие его до 138,8 мкг/г.

Ртуть из всех рассмотренных выше металлов является наиболее токсичным элементом. Ртуть легко связывает сульфидные группы белков, что ведет к инактивации ферментов. В загрязненных морских водах фито- и зоопланктон аккумулирует ее в очень широком диапазоне концентраций от 0,39–0,51 до 3,80 мкг/г сухой массы [1]. Однако наиболее высокое ее содержание обнаруживается у морских макрофитов. Под воздействием анаэробных организмов ртуть переходит в высокотоксичные, жирорастворимые соединения метил- и диметилртуть, которые способны концентрироваться в живых организмах и передвигаться по пищевым цепям. В концентрации 0,55 мг/л ртуть угнетает деятельность водорослей и вызывает их гибель.

Значительное поглощение металлов водорослями, и особенно бурыми, обусловлено наличием в них полисахаридов, для которых характерны ионообменные процессы. Наиболее активно они протекают у альгиновых кислот. Последние представляют собой высокомолекулярные полимеры маннуроновой и гулуроновой кислот и локализованы в клеточных стенках и межклеточной слизи. Гулуроновые кислоты обладают сродством к металлам, особенно двухвалентным. Обезвреживающим действием по отношению к двухвалентным металлам и прежде всего к свинцу, обладает другой сульфатированный полисахарид бурых водорослей – фукоидан. Высокая толерантность водорослей к металловоздействию обусловлена разными причинами: связыванием металлов в межклеточной среде, слабой проницаемостью для металлоорганических соединений клеточных водорослевых оболочек и т.д.

В опытах с бурой водорослью *Sargassum pallidum*, красной *Grateloupia turuturu* и зеленой *Ulva fenestrata* было показано, что в начале при поглощении из среды небольших доз тяжелых металлов у всех видов наблюдается усиление фотосинтеза за счет повышения обменных процессов. Повышение дозы тяжелых металлов вызывает резкое снижение фотосинтеза. Тем самым подавляются механизмы регуляции минерального обмена, обеспечивающие их выведение. При продолжении токсического воздействия возникает неконтролируемое внутренними физиологическими процессами накопление металлов.

Еще одной важной особенностью накопления тяжелых металлов водорослями является изменение их концентрации в слоевище в зависимости от возраста растений, фазы онтогенеза, сезона, температуры, солености и других факторов. Доказано, что разница в содержании различных химических элементов в разных частях слоевища (в верхней, средней и нижней) как у однолетних, так и у многолетних видов может изменяться в 2,5–4, а в отдельных случаях в 9 раз. Особенно резко эта разница выражена между активно растущими частями слоевища и старыми, многолетними, выполняющими функцию сохранения запасных веществ.

В нормальных, не измененных антропогенным воздействием среды условиях обитания сезонные изменения минерального состава *Rhodophyta, Phaeophyta* и *Chlorophyta* не превышают 2–5-кратного [3].

Авачинская губа, как уже говорилось выше, характеризуется сильным металлическим загрязнением. В ходе изучения процессов антропогенной деструкции макрофитобентоса мы провели специальное исследование, направленное на определение способности *Laminaria bongardiana* (*Saccharina bongardiana*) к накоплению тяжелых металлов [2]. Для исследования брались двухлетние растения, собранные в сентябре. Отбор проб был осуществлен на 8 участках восточного (городского) побережья Авачинской губы и в соседней бухте Саранной. Растения собирались в сублиторальной кайме во время сизигийных отливов. Материал для исследования брался в виде высечек из верхней, средней и нижней частей пластины. Готовилась средняя проба, в которой стандартными методами анализа определялось содержание различных металлов: свинца, ртути, меди, цинка, кадмия и хрома. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов у двухлетних растений *Saccharina bongardiana* из Авачинской губы и бухты Саранной, мг/кг от сухой массы

Место сбора	Pb	Hg	Cu	Zn	Cd	Cr
Б. Моховая, у глубоководного выпуска	2,50	< 0,001	0,1	37,5	0,110	< 0,005
В 200 м к югу от глубоководного выпуска б. Моховая	6,25	0,009	2,25	25,1	0,075	1,750
Мыс Сероглазка, у выпуска очистных сооружений	9,10	0,007	< 0,005	24,9	0,200	< 0,005
У насыпной дамбы судоремзавода	5,00	< 0,001	< 0,005	25,3	0,150	< 0,005
Сопка Никольская, у глубоководного выпуска	80,20	0,007	< 0,005	137,5	0,325	16,25
П-ов Завойко, б. Ильичева	0,95	< 0,001	< 0,005	22,5	0,080	< 0,005
П-ов Завойко, мыс Западный	0,1	< 0,001	< 0,005	18,7	0,065	< 0,005
Горло губы, мыс Вилкова	< 0,01	0,006	< 0,005	13,80	0,070	< 0,005
Б. Саранная	< 0,01	< 0,001	< 0,005	11,25	0,050	< 0,005

Как видно из приведенных данных, у *S. bongardiana* хорошо выражена способность к накоплению больших количеств тяжелых металлов. Их содержание меняется в очень широких пределах от одного участка к другому, что напрямую зависит от уровня загрязнения окружающей среды. Так, содержание свинца в водорослях изменяется от 0,01 до 80,2 мг/кг. Минимальные значения наблюдались в горле губы, у м. Вилкова (0,01 мг/кг), и у п-ва Завойко (0,1 мг/кг). Максимальное содержание свинца имели растения, собранные в районе, примыкающем к глубоководному выпуску у сопки Никольской (80,2 мг/кг). Растения из этого района представляли собой уродливые карликовые, искореженные, сплошь обросшие гидроидами, очень ломкие покрытые слизью слоевища с резким неприятным запахом.

Самое высокое содержание меди наблюдалось у растений, собранных у глубоководного выпуска в б. Моховая и особенно в районе, расположенном на 200 м к югу от него. Можно предположить, что через этот выпуск идут отходы производств содержащие медь. В растениях из всех остальных районов Авачинской губы содержание меди было незначительным.

Самое высокое содержание хрома (16,25 мг/кг от сухой массы) наблюдалось у растений, собранных у глубоководного выпуска у сопки Никольской. Это указывает на то, что сточные воды этого выпуска содержат его в самых больших количествах. В пробах, собранных у глубоководного выпуска б. Моховой, его содержание почти в десять раз ниже, но также достаточно высокое. В остальных районах содержание этого элемента в водорослях достаточно низкое, близкое к фоновому.

Содержание в водорослях, собранных вдоль городского побережья, остальных металлов (ртути, цинка и кадмия), практически всегда выше, чем в пробах из чистого района (б. Саранная). Но такого высокого накопления как свинца, хрома и меди не наблюдается.

В настоящее время ПДК по тяжелым металлам для водорослей-макрофитов отсутствуют, что осложняет сравнительную оценку уровня их накопления. Поэтому их содержание в водорослях, собранных в б. Саранной, мы рассматривали как фоновое, свойственное чистым водам Авачинского залива. Эти фоновые значения каждого из элементов нами были приняты за условную единицу. На основании этого было определено, во сколько раз накопление тяжелых металлов в различных районах Авачинской губы превышает их фоновые значения (табл. 2).

Таблица 2

Превышение содержания тяжелых металлов у *Saccharina bongardiana* из Авачинской губы по сравнению с фоновыми значениями, разы

Место сбора материала	Pb	Hg	Cu	Zn	Cd	Cr
Б. Моховая, у глубоководного выпуска	250	1	20	3,3	2,2	1
В 200 м к югу от глубоководного выпуска	625	9	450	2,2	1,5	350
М. Сероглазка, у выпуска очистных сооружений	910	7	1	2,2	4,0	1
У насыпной дамбы СРМЗ	500	1	1	2,2	3,0	1
Глубоководный выпуск у сопки Никольской	8020	7	1	12	6,5	3250
П-ов Завойко, б. Ильичева	95	1	1	2,0	1,6	1
П-ов Завойко, м. Западный	10	1	1	1,7	1,3	1
М. Вилкова, северная сторона	1	6	1	1,2	1,4	1

Анализ этих данных еще раз показывает, что значительному загрязнению тяжелыми металлами подвержены растения из внутренней части Авачинской губы. Так, превышение фоновых значений по свинцу составляло в б. Моховой 250–625 раз, у м. Сероглазка – 910 раз, у ПКСРМЗ – 500 раз и у сопки Никольской – 8020 раз. По хрому – в б. Моховой в 350 раз, у сопки Никольской в 3250 раз. По меди – в б. Моховой в 200–450 раз. Аномально высокие значения обнаруживаются вблизи глубоководных выпускных коллекторов и в прилежащих к ним участках, особенно

у сопки Никольской. В настоящее время *Saccharina bongardiana* в этом районе уже исчезла.

Список литературы

1. Израэль Ю.А. Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. – Л.: Гидрометеоиздат. 1989. – 527 с.

2. Клочкова Н.Г., Березовская В.А. Макрофитобентос Авачинской губы и его антропогенная деструкция. – Владивосток: Дальнаука. 2001. – 208 с.

3. Корякова М.Д., Саенко Г.Н. Микроэлементы в макрофитах Японского моря // Океанология. – 1981. – Т. 21, № 2. – С. 273–279.

4. Саенко Г.Н. Металлы и галогены в морских организмах. – М.: Наука, 1992. – 200 с.

5. Христофорова Н.К., Малиновская Т.М. Содержание металлов в фукусах бухты Кратерной (Курильские острова) в связи с условиями существования // Биология моря. – 1995. – Т. 21, № 1. – С. 77–82.

References

1. Izrael› Yu.A. Tsyban› A.V. Antropogennaya ekologiya okeana [Anthropogenic ocean ecology]. L., Gidrometeoizdat. 1989. 527 p.

2. Klochkova N.G., Berezovskaya V.A. Makrofitobentos Avachinskoy guby i ego antropogennaya destruktsiya [Macrophytobenthos Avachinskaya lips and anthropogenic degradation]. Vladivostok, Dal›nauka. 2001. 208 p.

3. Koryakova M.D., Saenko G.N. Oceanology. 1981. Vol. 21, no. 2. pp. 273–279.

4. Saenko G.N. Metally i galogeny v morskikh organizmakh [Metals and halogens in marine organisms]. M., Nauka, 1992. 200 p.

5. Khristoforova N.K., Malinovskaya T.M. // Marine Biology. 1995. Vol. 21, no. 1. pp. 77–82.

Рецензенты:

Кузякина Т.И., д.б.н., профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского геотехнологического центра ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

Потапов В.В., д.т.н., профессор, заведующий лабораторией химии кремнезема в современных геотермальных процессах Научно-исследовательского геотехнологического центра ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 502.743

РЕДКИЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: EMUS HIRTUS LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)

Псарев А.М.

ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина», Бийск, e-mail: apsarev@mail.ru

Предлагается включить в новую редакцию Красной книги Алтайского края *Emus hirtus* L. (Coleoptera: Staphylinidae), внесенного в Красные книги пятнадцати субъектов Российской Федерации, запрещенного к вывозу за пределы Таможенного союза. На территории края *E. hirtus* встречается на предгорных и низкогорных пастбищах. В пределах ареала вид распространен спорадично, имеет тенденцию к сокращению численности, причиной которой являются экологическая специализация, сочетающаяся с низкой энергией размножения. Для сохранения численности популяций *E. hirtus* и других редких жесткокрылых копрофильного комплекса Алтайского края (например *Aphodius bimaculatus* Laxmann (Scarabaeidae), необходимо восстановление частного поголовья и небольших общественных пастбищ в окрестностях населенных пунктов сельского типа, что имеет не только природоохранное, но и социальное значение.

Ключевые слова: жесткокрылые, биоразнообразие, Красная книга, Алтайский край

THE RARE COLEOPTERA OF THE ALTAI KRAY: EMUS HIRTUS LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)

Psarev A.M.

Altay State Academy of Education after V.M. Shukshin, Biysk, e-mail: apsarev@mail.ru

We suggest to include in new issue of the Red Book of the Altai kray by Emus hirtus L. (Coleoptera: Staphylinidae), the species is included in the Red Book of fifteen subjects of the Russian Federation and forbidden to export out of borders of the Customs union. In the territory of the region the species meets on foothill and low-mountain pastures. Within an area the species is distributed sporadically, tends to the number decrease, the ecological specialization and low energy of reproduction is the reason of this. For preservation of populations of Emus hirtus and other rare Coleoptera of coprophilous complex of the Altai kray (for example Aphodius bimaculatus Laxmann (Scarabaeidae), is necessary rehabilitation of a private livestock and small common pastures of villages. It is important for nature protection and has social importance.

Keywords: Coleoptera, biodiversity, Red Book, Altayskiy kray

Усиление влияния человека на природные комплексы, наблюдаемое в последние десятилетия, неизбежно приводит к трансформации местообитаний, сокращению ареалов видов животных и растений и в конечном итоге уменьшению общего биологического разнообразия. Среди различных инструментов его сохранения является создание и ведение Красных книг различного уровня – от международного до локального. В Алтайском крае работа в этом направлении проводится давно, региональная Красная книга выдержала уже два издания (1998, 2006), однако ее раздел, посвященный насекомым, нуждается в доработке, многие таксоны насекомых в нем представлены неполно, что можно объяснить недостатком специалистов и систематических исследований энтомофауны региона [7]. Для большей части равнинной территории края, несмотря на длительную историю колеоптерологических исследований на юге Западной Сибири, современные фаунистические данные отсутствуют или касаются лишь видов, имеющих хозяйственное значение.

Одним из редких видов жесткокрылых, отсутствующим в списках региональной Красной книги, является *Emus hirtus* L. Это единственный вид рода *Emus*, один из самых крупных жуков-стафилинов России, что в сочетании с яркой окраской привлекает коллекционеров и придает ему коммерческую ценность – в интернете экземпляры *Emus hirtus* служат предметом продажи и обмена, хотя вид внесен в Красные книги отдельных субъектов и запрещен к вывозу за пределы Таможенного союза [4].

По нашим данным на территории края вид распространен локально и привязан к общественным пастбищам. Численность имеет тенденцию к сокращению, что, вероятно, можно объяснить сокращением поголовья скота. Так, в окрестностях с. Пролетарка (Алтайский район) в июне 1998 года можно было встретить до 2–3 особей на единицу субстрата, причем встречаемость достигала 20 %, в 2003 году в это же время здесь нами были встречены только 2 экз. В других районах края все находки единичны [1, наши данные].

Emus hirtus играют заметную роль в пастбищных экосистемах, являясь естественными регуляторами численности копрофильных двукрылых [5].

В целом в пределах ареала распространен неравномерно, везде редок, численность колеблется по годам [8–11 и др.]. Причиной невысокой численности являются, на наш взгляд, экологическая специализация, сочетающаяся с низкой энергией размножения, характерной для крупных хищников. Парадокс ситуации заключается в том, что для сохранения оптимальной численности *Emus hirtus* нет необходимости в привязке или создании каких-либо охраняемых природных территорий, поскольку вид несет выраженную экологическую специализацию к существованию в отдельных порциях экскрементов крупных травоядных животных [2, 5, 6, 10 и др.], которые в диком виде в крае отсутствуют. В то же время пастбища с неправильным режимом эксплуатации, где наблюдаются проявления перевыпаса – изменения в структуре почвы, в характере травяного покрова, что ведет к изменению микроклимата – также малопригодны для обитания жука, поскольку отсутствуют условия для нормального развития преимагинальных фаз. Поэтому для сохранения численности популяций *Emus hirtus* и других редких жесткокрылых копрофильного комплекса, например *Aphodius bimaculatus* Laxmann, 1770 (Scarabaeidae) [3], на наш взгляд, необходимо восстановление частного поголовья и небольших общественных пастбищ в окрестностях населенных пунктов сельского типа, что имеет не только природоохранное, но и социальное значение.

В Российской Федерации вид внесён в списки Красных книг пятнадцати субъектов, где отнесен к I–IV категориям, на отдельных территориях последние находки датируются концом XX – началом XXI. Учитывая это, а также известные на настоящий момент данные о распространении и численности *Emus hirtus* на территории края, предлагаем включить вид в списки новой редакции Красной книги Алтайского края.

Ниже представлена подробная характеристика вида.

Систематика

Invertebrates (Беспозвоночные животные)

Arthropoda (Членистоногие)

Insecta (Насекомые)

Coleoptera (Жесткокрылые)

Staphylinidae (Стафилиниды)

Emus hirtus Linnaeus, 1758 (= *bombilius* De Geer, 1774)

Рекомендуемый статус. Вид III-IY категории; редкий, со спорадическим распространением.

Внешний вид во взрослой стадии. Длина тела 18–28 мм. Тело узкое, удлиненное, уплощенное, ноги бегательные, усики булавовидные. Надкрылья укорочены, покрывают только два первых тергита брюшка. Крылья полностью скрыты под надкрыльями. Жвалы чрезвычайно развитые, серповидно изогнутые. Окраска яркая и заметная. Черный, низ тела синий или фиолетовый. Тело покрыто длинными густыми волосками: голова, переднеспинка и 5 последних сегментов брюшка в золотисто-желтых волосках, задний край переднеспинки, передняя часть брюшка в темных. Надкрылья темные, с поперечной перевязью из более коротких серых, серо-желтых волосков, которая может быть с 2–3 темными пятнами, формирующими прерванную линию. Ноги черные. Окраской напоминает шмеля (отсюда, очевидно, синоним «*bombilius*») или муху *Mesembrina mystacea* (Muscidae), часто встречающуюся на помете коров – обычном субстрате *Emus hirtus*. Хорошо летает.

Распространение. Европейская часть РФ, Крым, Кавказ, Южная Сибирь. Европа, Турция, Иран, Юго-восточный и Восточный Казахстан. На территории края встречается на предгорных и низкогорных пастбищах Краснощековского, Алтайского районов, найден в окрестностях г. Бийска.

Места обитания. Обитает в лесной, лесостепной и горно-степной зонах, предпочитает открытые пространства, опушки и поляны, используемые для выпаса скота. Копробионт, чаще всего встречается на свежем коровьем и конском помете, редко на падали, в компостах, весной – в местах вытекания березового сока [2, 5, 10 и др.].

Численность. Динамика численности в крае не изучалась. Отмечены единичные находки. В пределах ареала распространен спорадично, везде редок.

Основные лимитирующие факторы. Детально не изучены, но, очевидно, связаны с интенсивностью выпаса скота и антропогенной трансформацией пастбищных экосистем.

Особенности биологии. Жуки активны в течение всего лета с двумя пиками численности – первый весной и в начале лета, второй в августе-сентябре. Хищник-полифаг с обширным рационом, основу которого составляют личинки и имаго двукрылых и жесткокрылых, обитающих в помете домашних животных. Самка откладывает либо в подготовленную ямку, либо прямо на субстрат по одному яйцу, для успешного развития которых необходима высокая влажность и температура. Личинки – хищники, для младших возрастов характерен каннибализм, затем они переходят на питание другими насекомыми, доступными их челюстям. Личиночная фаза длится несколько недель, причем на этот срок влия-

ют температура и влажность, а также интенсивность питания. От количества пищи зависят в конечном итоге и размеры имаго. Окукливание происходит в почве, куколки свободные, беловатого цвета, за несколько суток до выхода имаго куколки начинают темнеть, жуки выходят нормально окрашенными. Продолжительность жизни имаго несколько месяцев. Зимуют на стадии имаго.

Разведение. Данные отсутствуют.

Рекомендуемые меры охраны. Запрет коллекционирования. Соблюдение режима выпаса. Изучение современного распространения вида на территории края, мониторинг.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-98003.

Список литературы

1. Бабенко А.С. Жесткокрылые подсемейства Staphylininae (Coleoptera, Staphylinidae) из предгорий Западного Алтая / Труды Биологического ин-та. Вып. 43. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 33–41.

2. Кащеев В.А. Копробионтные стафилиниды (Col., Staph.) юго-западного Алтая // Selevinia. – 1999. – С. 55–60.

3. Красная книга Алтайского края. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / под ред. Н.Л. Ирисовой. – Барнаул: ОАО «ИПП „Алтай“», 2006. – 211 с.

4. О порядке вывоза с таможенной территории таможенного союза редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений, их частей и (или) дериватов, включенных в красные книги республики Беларусь, республики Казахстан и Российской Федерации: Приложение № 2 к Решению Коллегии Евразийской экономической комиссии от 16 августа 2012 г. № 134. – 59 с.

5. Псарев А.М. О жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) – энтомофагах копрофильных мух горных пастбищ Алтая // Энтомологические исследования в Западной Сибири. Труды Кемеровского отделения Русского энтомологического общ-ва. – Вып. 3. – Кемерово, 2005. – С. 48–53.

6. Псарев А.М. Экологические группировки имаго копробионтных жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) // Труды Русского энтомологического общества. – СПб., 2007(2008). – Т. 79. – Вып. 2. – С. 62–72.

7. Псарев А.М., Уткина Н.Е. Жесткокрылые в Красной книге: региональный аспект // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 14). – С. 3124–3128.

8. Horák J., Chobot K., Gabriš R., Jelínek J., Konvička O., Krejčík S., Sabol O. Uphill distributional shift of an endangered habitat specialist // J. Insect Conserv. – 2011. – Vol. 15. – Iss. 5. – P. 743

9. Kocarek P. Emus hirtus in Slovakia – on the recent occurrence of endangered species (Coleoptera: Staphylinidae) // Entomofauna carpathica. – 2000. – Iss. 12. – P. 34–36.

10. Krawczynski R., Fuellhaas U., Bellmann A., Biel P. Neuer Fund von Emus hirtus (Coleoptera: Staphylinidae) in Huntlosen (Landkreis Oldenburg) sowie Überblick zum Vorkommen in den Ländern Niedersachsen und Bremen // Drosera. – 2010 (2011). – P. 63–70.

11. Biel P., Krawczynski R., Lysakowski B., Wagner H.-G. Emus hirtus in Niedersachsen (Germany) and Europe: contribution to the knowledge of the ecology and distribution of a locally endangered rove-beetle (Coleoptera: Staphylinidae) // Entomologische Berichten. – 2014. – Vol. 74. – Iss. 1–2. – P. 75–80.

References

1. Babenko A.S. *Trudy Biologicheskogo institute* (Works of Biological institute), Vol. 43, Novosibirsk: Nauka, 1980, pp. 33–41.

2. Kashheev V.A. *Selevinia*, 1999, pp. 55–60.

3. *Krasnaja kniga Altajskogo kraja. T. 2. Redkie i nahodjashhiesja pod ugrozoj ischeznovenija vidy zhivotnyh* (Red Book of the Altai territory. Vol. 2. Animal species rare and being under the threat of disappearance). Barnaul: OAO «IPP „Altaj“», 2006, 211 p.

4. *O porjadke vyvoza s tamozhennoj territorii tamozhennogo sojuza redkih i nahodjashhihsja pod ugrozoj ischeznovenija vidov dikih zhivotnyh i dikorastushhih rastenij, ih chastej i (ili) derivatov, vkljuchennyh v krasnye knigi respubliki Belarus', respubliki Kazahstan i Rossijskoj Federacii. Prilozhenie no. 2 k Resheniju Kollegii Evrazijskoj jekonomicheskoj komissii ot 16 avgusta 2012, no. 134* (About an export order from the customs territory of the Customs union of types of wild animals rare and being under the threat of disappearance and wild-growing plants, their parts and (or) the derivatives included in Red Lists of Republic of Belarus, the Republic of Kazakhstan and the Russian Federation. The annex no. 2 to the Decision of Board of the Euroasian economic commission of August 16, 2012 no. 134). 59 p.

5. Psarev A.M. *Jentomologicheskie issledovanija v Zapadnoj Sibiri. Trudy Kemerovskogo otdelenija Russkogo jentomologicheskogo ob-va* (Entomological researches in Western Siberia. Works of the Kemerovo branch of Russian entomological society). Iss. 3, Kemerovo, 2005, pp. 48–53.

6. Psarev A.M. *Trudy Russkogo jentomologicheskogo obshhestva* (Works of the Russian entomological society). S.-Peterburg, 2007(2008), Vol. 79, Iss. 2, pp. 62–72.

7. Psarev A.M., Utkina N.E. *Fundamental'nye issledovanija* (The Fundamental researches). – 2013, no. 10 (part 14), pp. 3124–3128.

8. Horák J., Chobot K., Gabriš R., Jelínek J., Konvička O., Krejčík S., Sabol O. – *Journal of Insect Conservation*, 2011, Vol. 15, Iss.5, pp. 743.

9. Krawczynski R., Fuellhaas U., Bellmann A., Biel P. *Drosera*, 2010 (2011), pp. 63–70.

10. Kocarek P. *Entomofauna carpathica*, 2000, Iss. 12, pp. 34–36.

11. Biel P., Krawczynski R., Lysakowski B., Wagner H.-G. *Entomologische Berichten*, 2014, Vol. 74, Iss. 1–2, pp. 75–80.

Рецензенты:

Рассыпнов В.А., д.б.н., профессор, Институт природопользования Алтайского государственного аграрного университета, г. Барнаул;

Комарова Л.А., д.б.н., профессор, лаборатория систематики и экологии Алтайской государственной академии образования, г. Бийск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 502.743

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ РЕДКИХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ: PHILONTHUS CYANIPENNIS FABRICIUS, 1793 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)

Псарев А.М.

ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина», Бийск, e-mail: apsarev@mail.ru

Основу современного биоразнообразия создают насекомые, не менее трети видов которых относится к жесткокрылым. Многие из них становятся редкими по разным причинам и нуждаются в охране. Территория Алтайского края слабо изучена в энтомологическом отношении, в результате чего в Красную книгу включены лишь шесть видов жесткокрылых, обитающих на территории края. Между тем в последние годы появились новые данные о колеоптерофауне региона, в том числе и о редких видах, нуждающихся в охране. Предлагается включить в новую редакцию региональной Красной книги *Philonthus cyanipennis* F. (Coleoptera: Staphylinidae), внесенного в Красные книги трех субъектов Российской Федерации. Вид хорошо отличается от других стафилинид блестящими синими или сине-зелеными надкрыльями. В крае известны две находки из Бие-Катунского междуречья, обе привязаны к смешанным лесам.

Ключевые слова: жесткокрылые, биоразнообразие, Красная книга, Алтайский край

MATERIALS TO STUDYING OF RARE COLEOPTERA OF THE ALTAI KRAY: *PHILONTHUS CYANIPENNIS*, FABRICIUS, 1793 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE)

Psarev A.M.

Altay State Academy of Education after V.M. Shukshin, Biysk, e-mail: apsarev@mail.ru

The basis of modern biodiversity is created by insects. At least a third of species of insects belongs to Coleoptera. Many of them become rare for various reasons and need protection. The territory of the Altai kray is poorly studied in the entomological aspect, therefore the Red Book included only six species of the Coleoptera, inhabiting in the territory of the region. Meanwhile, in recent years there were new data on the coleopterofauna of the region, including the rare species, needing protection too. We suggest to include in new edition of the regional Red Book *Philonthus cyanipennis* F. (Coleoptera: Staphylinidae), the species is included in the Red Book of three subjects of the Russian Federation. The species well differs from others staphylinids brilliant metallic blue or greenish-blue elytra. In the region the species was found in two localities from Biye-Katunsky of interfluves, both are attached to the mixed forest.

Keywords: Coleoptera, biodiversity, Red Book, Altayskiy kray

Одним из инструментов сохранения биоразнообразия является ведение списка редких и исчезающих видов животных и растений – Красных книг различного уровня. По поводу формирования таких списков существуют разные точки зрения, выдвигаются различные критерии, порой служащие темой для дискуссий [9]. Многие специалисты отмечают, что порой включение того или иного вида объясняется слабой изученностью современного состояния его популяций, а иногда такие списки составляются формально, на основе фаунистических сводок и других литературных данных, примером чего может служить Красная книга Бийского района Алтайского края [4].

Большая часть специалистов считает, что охранять следует не виды как таковые, судьба которых в природе определяется эволюционными процессами, а их естественные местообитания, сообщества, геосистемы регионального и локального уровней. Особенно это важно, на наш взгляд, в отношении насекомых, у которых возможность существования в данных конкретных условиях среды часто зависит от сочетания небольшого набора факторов – наличия кормового растения, субстрата для личиночных стадий, характера травяного покрова и величины проективного покрытия, микрорельефа и т.д.

Расширению сети особо охраняемых природных территорий в Алтайском крае в последнее время уделяется большое внимание, администрацией утверждена схема развития и размещения ООПТ, согласно которой к 2025 году их площадь будет доведена до 1546,8801 тыс. га, что составит 9,2% от площади края [8].

Такая программа требует детального изучения территорий и большой работы по организации мониторинговых исследований, одним из результатов которой должно стать издание новой редакции Красной книги Алтайского края. По поводу современного содержания ее раздела «Насекомые» нам уже приходилось высказываться [10]. В Красную книгу Алтайского края включено лишь шесть видов жесткокрылых, что свидетельствует о слабой изученности

территории в колеоптерологическом отношении, а между тем представители этого отряда составляют основную массу видов насекомых на нашей планете. С момента выхода последнего издания краевой Красной книги появились новые данные о редких для территории края видах жесткокрылых. Данное сообщение посвящено одному из таких видов – *Philonthus cyanipennis* F., рекомендуемого нами к внесению в списки нового издания Красной книги Алтайского края. Материалом для сообщения послужили долговременные полевые исследования комплекса сапрофильных жесткокрылых, проводимые нами на территории региона.

Систематика

*Invertebrate*s (Беспозвоночные животные)

Arthropoda (Членистоногие)

Insecta (Насекомые)

Coleoptera (Жесткокрылые)

Staphylinidae (Стафилиниды)

Philonthus cyanipennis Fabricius, 1793 (=*amoenus* Olivier, 1795)

Рекомендуемый статус. Вид III-IY категории; редкий, со спорадическим распространением.

Внешний вид во взрослой стадии. Размеры тела у живых особей варьируют от 12 до 16 мм в длину и до 3 мм в ширину. Черный, надкрылья блестящие металлически синего или зеленовато-синего цвета, часто с фиолетовым отливом, брюшко обычно переливающееся. Голова разной формы от округлой до поперечно-четырехугольной. Микроскульптура головы и переднеспинки в виде волнистой шагренеровки. Длина переднеспинки равна ширине, равномерно выпуклая. Диск переднеспинки с двумя продольными рядами крупных точек, в каждом из которых по 4 точки. Надкрылья немного расширены к вершине, такой же длины, как переднеспинка. Поперечная бороздка на первых тергитах брюшка прямая. Первый членик задней лапки равен по длине трём следующим, вместе взятым, длиннее 5-го членика [3, 15].

Распространение. Распространен на всем протяжении умеренных зон Палеарктики, но (за исключением острова Сахалин) ограничен континентом (Европа, Северо-западная Россия, Сибирь, Дальний Восток, Северо-Восточный Китай, Южная Корея). По мнению некоторых специалистов, указания для Японии и Нового Света относятся скорее всего к близким видам [14]. В пределах ареала всюду редок [14 и др.]. Занесен в Красные книги Самарской (II категория) и Владимирской (III категория) областей, в списки видов, нуждающихся в особом внимании, в Красную книгу Ульяновской области [5, 6, 7].

В крае нами обнаружена одна особь в грузде (*Lactarius*) в смешанном лесу в низовьях Бии и Катуни (Смоленский район), и одна особь в старом коровьем помете (сосново-березовый лес в восточной части г. Бийска). В коллекции Зоологического института РАН есть экземпляр с этикеткой «Usnjesja (*? автор*) na Katuni, Altaj, 15.VIII. 1909, leg. Gortschakovskiy» [15].

Места обитания. Населяет различные типы лесов, предпочитая лиственные. Встречается в гниющей органике, под опавшей листвой, в грибах, во мху, иногда на коре, смоченной выступающим соком деревьев, в помете [2, 4, 5, 11, 12].

Численность. Не изучена. В пределах региона редок. Численность, очевидно, колеблется по годам, коррелируя с количеством плодовых тел грибов [6].

Основные лимитирующие факторы. Неизвестны, требуются дополнительные исследования. По мнению некоторых специалистов, один из возможных – беспокойство в грибной период, антропогенный прессинг [6].

Особенности биологии. Особенности биологии не изучены. Имаго и личинки – активные хищники, активны с мая по сентябрь. Имаго охотятся преимущественно в плодовых телах грибов, предпочитая крупные с пластинчатым гименофором (*Russula, Lactarius*, *Lepista*) [6, 11, 14, наши данные], или в подстилке непосредственно под грибом.

Разведение. Данных нет.

Рекомендуемые меры охраны. Запрет коллекционирования. Изучение современного распространения вида на территории края.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-04-98003.

Список литературы

1. Виноградова Е.Ю., Егоров Л.В., Семенов В.Б. Материалы к познанию стафилинид (Insecta, Coleoptera, Staphylinidae) Чувашии. Сообщение 2 / Научн. труды гос. природного заповедника «Присурский»: Материалы III Международной научно-практической конференции «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия» (25–26 ноября 2010 г. Россия, г. Чебоксары). Часть 2 / под ред. А.В. Димитриева. – Чебоксары, Атрат: Перфектум, 2010. – Т. 25. – С. 10–18.

2. Кащеев В.А. Копробионтные стафилиниды (Col., Staph.) юго-западного Алтая // Selevinia. 1999. – С. 55–60.

3. Киршенблат Я.Д. Семейство Staphylinidae – стафилины, или коротконадкрылые жуки // Определитель насекомых Европейской части России. Т.2. – Л.: Наука, 1965. – С. 111–156.

4. Красная книга (Редкие, исчезающие растения и животные Бийского района Алтайского края, нуждающиеся в охране / под ред. А.Н. Куприянова. – Новосибирск, 2000. – 112 с.

5. Красная книга Владимирской области / Р.Е. Азбукина, Ю.А. Быков, И.В. Вахромеев и др.; Администрация Владимирской области, Департамент природопользования

и охраны окружающей среды. – Владимир: Транзит-ИКС, 2010. – 399 с.

6. Красная книга Самарской области. Т.2. Редкие виды животных / под ред. Г.С. Розенберга, С.В. Саксонова. – Тольятти: ИЭВБ РАН; «Кассандра», 2009. – 332 с.

7. Красная книга Ульяновской области / под ред. Е.А. Артемьевой. – Ульяновск: изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.

8. Об утверждении схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Алтайского края на период до 2025 года. – Постановление администрация Алтайского края от 12.08.2013 № 418. – Барнаул, 2013. – 17 с.

9. Проблемы Красных книг регионов России: Материалы межрегион. научн.-практ. конф. (30 ноября – 1 декабря 2006 г., Пермь / перм. ун-т. – Пермь, 2006. – 283 с.

10. Псарев А.М., Уткина Н.Е. Жесткокрылые в Красной книге: региональный аспект // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10. – С. 3124–3128.

11. Шаврин А.В., Гильденков М.Ю. Семейство Staphylinidae – Стафилиниды / Насекомые Лазовского заповедника. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – С. 120–127.

12. Шулаев Н. В. Экотопическое распределение коротконадкрылых жуков (Coleoptera, Staphylinidae) в Раифском лесу // Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника. Выпуск 6 / под. общ. ред. О.В. Бакина и Ю.А. Горшкова. – Казань, 2005. – С. 254–264.

13. Bohac J., Matejicek J., Musca M., Kletecka Z. Interesting records of staphylinid beetles (Coleoptera: Staphylinidae) from Southern Bohemia // Acta Musei Bohemiae in Ceske Budejovice. Scientiae naturales. – 2001. – Vol. 41. – P. 73–76.

14. Philonthus cyanipennis (Fabricius, 1793) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://coleoptera.ksib.pl/search.php?taxonid=11571&clkShowPubs=y&l=en#dettop Tuesday, 18 May, 2014 09:31:34.

15. Schillhammer, H. Revision of the East Palaearctic and Oriental species of Philonthus Stephens – Part 1. The cyanipennis group // Koleopterologische Rundschau. – 1998. – Vol. 68. – P. 101–118.

References

1. Vinogradova E.Ju., Egorov L.V., Semenov V.B. *Nauchn. trudy gos. prirodnogo zapovednika «Prisurskij»: Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Rol' osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij v sohranenii bioraznoobrazija» (25–26 nojabrja 2010 g. Rossija, g. Cheboksary). Chast' 2* [Proceedings III of the International scientific and practical conference «Role of Especially Protected Natural Territories in Biodiversity Preservation» (on November 25–26, 2010 Russia, Cheboksary). Part 2]. Cheboksary, Atrat: Perfektum, 2010, T. 25, pp. 10–18.

2. Kashheev V.A. – *Selevinia*, 1999, pp. 55–60.

3. Kirshenblat J.D. *Opredelitel' nasekomyh Evropejskoj chasti Rossii*, T.2 [Key book of insects of the European part of Russia? Vol. 2], 1965, pp. 111–156.

4. *Krasnaja kniga (Redkie, ischezajushhie rastenija i zhivotnye Bijskogo rajona Altajskogo kraja, nuzhdajushhiesja v ohrane* [The Red Book (Rare, disappearing plants and animals of the Biysk region of the Altai territory, needing protection]. Novosibirsk, 2000, 112 p.

5. *Krasnaja kniga Vladimirskoj oblasti* [The Red Book of the Vladimir region]. Vladimir, Tranzit-IKS, 2010, 399 p.

6. *Krasnaja kniga Samarskoj oblasti. T.2.* Redkie vidy zhivotnyh [The Red Book of the Samara region. Vol. 2. Rare species of animals]. Tol'jatti: IJeVB RAN, «Kassandra», 2009, 332 p.

7. *Krasnaja kniga Ul'yanovskoj oblasti* [The Red Book of the Ulyanovsk region]. Ulyanovsk: publishing house «Artichoke», 2008, 508 p.

8. *Ob utverzhdenii shemy razvitija i razmeshhenija osobo ohranjaemyh prirodnyh territorij Altajskogo kraja na period do 2025 goda* Postanovlenie administracija Altajskogo kraja ot 12.08.2013 no. 418. [About the approval of the scheme of development and placement of especially protected natural territories of the Altai territory for the period till 2025. – Resolution administration of the Altai territory of 12.08.2013 no. 418]. Barnaul, 2013, 17 p.

9. *Problemy Krasnyh knig regionov Rossii: Materialy mezhregion. nauchn.-prakt. konf. (30 nojabrja – 1 dekabrja 2006, Perm', Perm. un-t* [Problems of Red Book of regions of Russia: Proceedings interregion. scientific and practical conference (on November 30 – on December 1, 2006, Perm', Perm. un-t]. Perm', 2006, 283 p.

10. Psarev A.M., Utkina N.E. *Fundamental'nye issledovanija*, 2013, no. 10, pp. 3124–3128.

11. Shavrin A.V., Gil'denkov M.J. *Nasekomye Lazovskogo zapovednika* [Insects of the Lazovsky reserve]. Vladivostok: Dal'nauka, 2009, pp. 120–127.

12. Shulaev N.V. *Trudy Volzhsko-Kamskogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. Vypusk 6* [Works of Volga-Kama of the national natural reserve, Iss. 6]. Kazan', 2005, pp. 254–264.

13. Bohac J., Matejicek J., Musca M., Kletecka Z. *Acta Musei Bohemiae in Ceske Budejovice. Scientiae naturales.* 2001, Vol. 41, pp. 73–76.

14. *Philonthus cyanipennis* (Fabricius, 1793) http:// coleoptera.ksib.pl/search.php? taxonid= 11571&clkShowPubs= y&l=en#dettop Available at: (accessed Tuesday, 18 May, 2014 09:31:34).

15. Schillhammer, H. *Koleopterologische Rundschau*. 1998, Vol. 68, pp. 101–118.

Рецензенты:

Рассыпнов В.А., д.б.н., профессор, Институт природопользования Алтайского государственного аграрного университета, г. Барнаул;

Комарова Л.А., д.б.н., профессор, лаборатория систематики и экологии, Алтайская государственная академия образования, г. Бийск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 58.01/.07

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ ПЛАСТИДНЫХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ЧАЙНОГО РАСТЕНИЯ

Турманидзе Н.М., Долидзе К.Г.

Батумский государственный университет им. Шота Руставели, Батуми, e-mail: info@bsu.edu.ge

Работа посвящается изучению изменений пластидных пигментов в листьях некоторых форм чайного растения. Объектами исследования были светло-зеленые, темно-зеленые и антоциановые диплоидные формы (2*n* = 30) сортов чая Колхида и Кимынь и их тетраплоидные аналоги (4*n* = 60). Исследованиями установлено, что по возрасту листа возрастает содержание зеленых пигментов, а желтых – уменьшается. Содержание хлорофилла «а» больше в формах Колхида, чем в формах Кимынь. А в сентябре его содержание самое высокое в листьях полиплоидных форм. По содержанию хлорофилла «б» выделенные формы обоих сортов ранжируются в следующем уменьшенном порядке: темно-зеленые – светло-зеленые – антоциановые. Соотношение хлорофиллов «а» и «б» („а”/„б“) меняется в зависимости от возраста листа и сортового происхождения. Соотношение содержания хлорофиллов с каротиноидами особенно высокое в формах сорта Колхида. По этим показателям наилучшими являются формы с антоциановыми и светло-зелеными листьями. Знание динамики содержания пластидных пигментов в различных формах сортов чая дает возможность отбирать интересные формы с генетической и селекционной точек зрения.

Ключевые слова: чай, пластиды, пигменты, динамика

THE RESULTS OF STUDYING THE DYNAMICS OF THE CONTENT OF PLASTID PIGMENTS IN THE LEAVES OF THE TEA PLANT

Turmanidze N.M., Dolidze K.G.

Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, e-mail: info@bsu.edu.ge

The work is dedicated to the study of plastid pigments changes in some tea leaves. For the main object of the study were used light green and dark green of Kolkheti and Kimyn forms (2n = 30) and their polyploidy analogies (4n = 60). From the research there was established the fact that the green pigment content increases, whilst the yellow one decreases. The content of chlorophyll “a” is much more in Kolkheti forms. In September the Kimyns content is the most in polyploidy forms. The content of Chlorophyll “b” in both forms place itself in the following sequence: dark green- light green. In July when the leaf age is 2,5 months, “a” and “b” chlorophyll correlation (“a”/”b”) is too high for all forms and varieties of Kolkheti anthocyanin forms Kimyn and exceeds the level set for C_3-plants. This correlation gradually decreases as the leaf age increases and sets in the norms of C_3 plant. And in September, when the leaves reach the age of 6 months, both varieties form contains the following: anthocyanin – polyploid – dark green – light green. The correlation of chlorophyll “a” and “b” change according to the leaf age and race. The correlation of chlorophyll and charotynoid is especially high in Kolkheti forms. According to this indicator, the best are the light green leaves. The knowledge of plastid pigment content dynamics of tea different forms gives us an interesting possibility of choosing selective forms.

Keywords: tea, plastid, pigments, dynamics

Цвет листа растений – один из наиболее важных морфологических признаков. Установлено, что цвет листа определяют четыре различных по химическому составу группы пигментов. Зеленый цвет определяет хлорофилл «а» и «б», в формировании желтого тона участвуют в основном каротиноиды и меньше – флавоноиды. Формирование красного цвета является результатом интенсивного воспроизведения антоцианов, а коричневый тон во время старения и некроза вызван продуктом окисления фенолов. Изменчивость цвета определена по наследству во время онтогенеза. Изменения в морфологическом строение клеточных структур и отклонения от физиологических функций определяют изменения палитры красителей в онтогенезе.

Цвет листьев и его изменение в зависимости от фазы развития определяется генетически [5] и коррелирует с морозостойкостью растений, продуктивностью и другими полезными признаками [2, 3, 5, 6, 7].

В разноцветных листьях неоднородное содержание катехинов, экстрактивных веществ, танинов и других веществ. Высоким содержанием катехинов и хорошими хозяйственными признаками характеризуются темно-зеленые и антоциановые – темно-коричневые, светло-коричневые листья [5].

Цель и задачи работы. Исходя из вышесказанного, целью нашей работы было изучение изменчивости содержания пластидных пигментов в листьях некоторых форм чая сортов Колхида и Кимынь, которые были отобраны в отделе радиобиологии и физиологии растений института чая, субтропических культур и чайной промышленности Анасеули (Грузия).

Материалы и методы исследования

Объектами исследования были светло-зеленые, темно-зеленые и антоциановые листья диплоидных форм (2*n* = 30) сортов чая Колхида и Кимынь и листья их тетраплоидных аналогов (4*n* = 60).

Развитие хлоропласта характеризуется определенной периодичностью, и оно синхронизировано с процессом роста и формирования листьев.

Изучением онтогенетического развития хлоропластов установлено, что в молодых побегах чая в возрасте 7–10 дней они уже сформированы, в листьях 3–4-месячного возраста максимально выполняют свои функции в течение 5–6 месяцев, после чего в этих органеллах начинаются возрастные необратимые процессы. В листьях чая 10–12 месячного возраста хлоропласты старые, происходит распад их стромы, гранулы выходят в цитоплазме, в результате чего их функционирование постепенно понижается и, наконец, прекращается.

Исходя из вышеотмеченного, изучали листья 3–6-месячного возраста, которые содержат максимальное количество функциональных пластид.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследования изменений содержания пластидных пигментов и его динамики, установлено, что листья первой вегетации сортов Колхида и Кимынь в возрасте 3–6 месяцев сильно отличаются друг от друга, в то же время они сохраняют некоторые закономерности, несмотря на сортовое происхождение. В частности, по возрасту листа возрастает содержание зеленых пигментов (рис. 1, А, Б, В; 3, А, Б, В), а желтых – уменьшается (рис. 2, А, Б, В, Г; 4, А, Б, В, Г). В августе содержание зеленых пигментов во всех его формах уменьшается (рис. 1, 3).

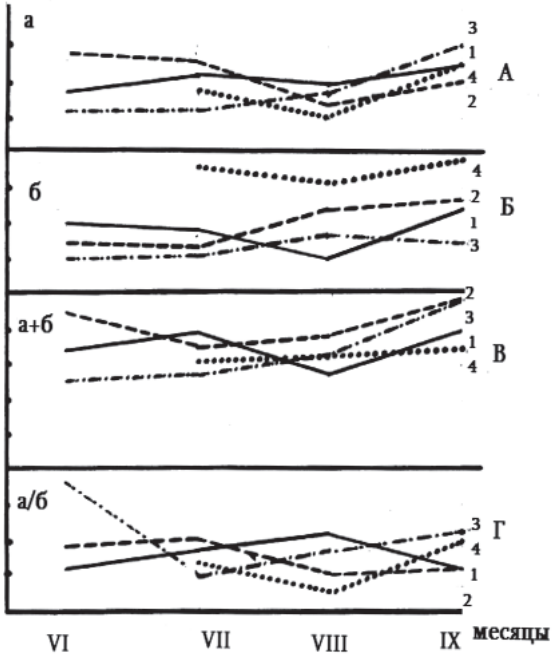


Рис. 1. Динамика содержания зеленых пигментов: хлорофилл «а» (А), хлорофилл «б» (Б), а + б (В), а /б (Г) в листьях темно-зеленых (____) (1), светло-зеленых (----) (2), антоциановых (-.-.-) (3) и полиплоидных (4п = 60) (.....) (4) формах Кимынь

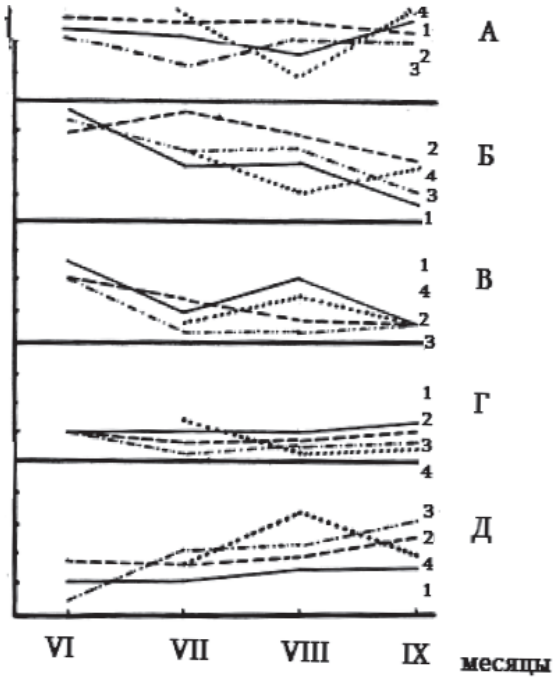


Рис. 2. Динамика содержания желтых пигментов: каротин (А) лутеин (Б), виолаксантин (В), их общего содержания (к + л + в) (Г) и соотношение зеленых пигментов к общему содержанию (Д) в листьях темно-зеленых (____) (1), светло-зеленых (----) (2), антоциановых (-.-.-) (3) и полиплоидных (4п = 60) (.....) (4) формах Кимынь

Из зеленых пигментов листа в фотосинтезе активен только хлорофилл «а», который входит в состав реактивных центров обоеих фотосистем – ФС I и ФС II по имени – пигмент P_{680} и P_{700}. Хлорофилл «б» входит в комплекс накопления света.

Содержание хлорофилла «а» – больше в выделенных формах Колхида, чем в формах Кимынь. А внутри видов их содержание меняется в динамике: в июне больше хлорофилла «а» в светло-зеленых листьях сорта Кимынь, меньше в темно-зеленых и антоциановых листьях. По отношению хлорофилла «а» закономерность та же во всех формах сорта Колхида, за исключением сентября, когда его содержание самое высокое в листьях полиплоидных форм.

По содержанию хлорофилла «б» выделенные формы как сорта Колхида, так Кимынь ранжируются в следующем уменьшенном порядке: темно-зеленый – светло-зеленый – антоциановый. А в сентябре картина меняется следующим образом: светло-зеленый – темно-зеленый – антоциановый.

Динамика суммарного содержания всего хлорофилла («а» + «б») аналогична динамика содержания хлорофилла «а» (рис. 1, В; 3, В).

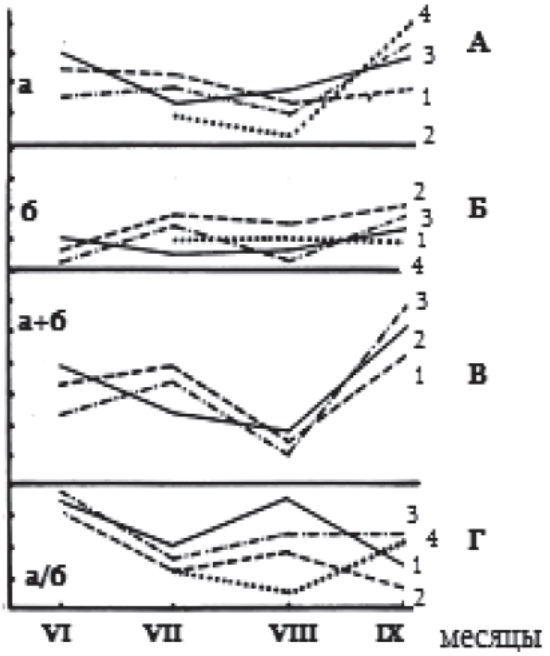


Рис. 3. Динамика содержания зеленых пигментов: хлорофилл «а» (А), хлорофилл «б» (Б), а + б (В), а /б (Г) в листьях темно-зеленых (____) (1), светло-зеленых (----) (2), антоциановых (-.-.-) (3) и полиплоидных (4n = 60) (.....) (4) формах Колхида

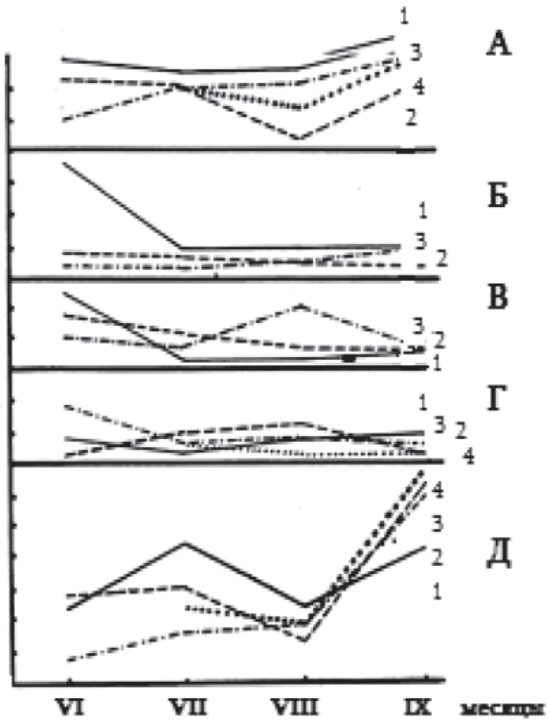


Рис. 4. Динамика содержания желтых пигментов: каротин (А) лутеин (Б), виолаксантин (В), их общего содержания (к + л + в) (Г) и соотношение зеленых пигментов к общему содержанию (Д) в листьях темно-зеленых (____) (1), светло-зеленых (----) (2), антоциановых (-.-.-) (3) и полиплоидных (4n = 60) (.....) (4) формах Колхида

Особенно интересным является анализ соотношения хлорофилла «а» с хлорофиллом «б». Это соотношение одна из самых важных характеристик для определения того, как происходит ассимиляция диоксида углерода в листьях.

Есть данные о том, что в растениях, в которых соотношение хлорофилла «а» с хлорофиллом «б» («а»/«б») равно 2,8–0,35, ассимиляция диоксида углерода происходит по типу C_3 (по циклу Кальвин). Если соотношение хлорофилла «а» с хлорофиллом «б» («а»/«б») равно 3,9–0,6, ассимиляция диоксида углерода происходит по типу C_4. Фотодыхание в типе C_4 почти компенсировано, и растения в 2 раза эффективно фиксируют CO_2, чем растения типа C_3. Следовательно, возможно, производство сухой биомассы происходит в 2,5–6 раз более интенсивно, по сравнению с растениями C_3-типа. Очевидно, соотношение хлорофиллов «а» и «б» может быть одним из определяющих факторов интенсивности фотосинтеза и урожайности чая.

Как показывают рис. 1 и 3, соотношение хлорофиллов «а» и «б» («а»/«б») меняется в зависимости от возраста листа и сортового происхождения.

В июле, когда возраст листа 2,5 месяца, соотношение хлорофиллов «а» и «б» («а»/«б») является слишком высоким для всех форм сорта Колхида и антоциановых форм Кимынь и превышает уровень, установленный для C_3-растений.

Это соотношение постепенно уменьшается с увеличением возраста листа в пределах нормы, характерной для C_3-растений (рис. 1; 3). А в сентябре, когда листья достигают возраста 6 месяцев, формы обоих сортов укладываются следующим образом: антоциановые – полиплоидные – темно-зеленые – светло-зеленые.

Интересно, что в августе, когда содержание хлорофилла «б» уменьшается во всех формах, соотношение хлорофиллов «а» и «б» («а»/«б») достаточно высокое и достигает второго пика. На данный момент самый высокий уровень наблюдается в зеленых листьях обоих сортов.

Анализ полученных данных даст основу очень важному выводу, если будем согласны с мнением учёных о том, что разделение растений по типам C_3 и C_4 является условным и существуют переходные формы, в которых фиксация углерода происходит то одним, то другим способом в соответствии с условиями среды [7]. Вполне возможно, что чайное растение характеризуется такой природой. Для уточнения этой точкой зрения необходимы дополнительные исследования.

Надо отметить, что антоциановые формы, которые характеризуются высоким соотношением хлорофиллов «а» и «б» («а»/«б»), отличаются повышенной продолжительностью вегетационного периода, общим числом и длиной годового роста побегов. Физиологические и морфологические показатели этой формы обеих сортов являются лучшими.

Необходимым спутником хлорофилла являются каротиноиды, которые, хотя не принимают непосредственное участие в реакциях фотосинтеза, но исполняют роль собирательных антенн световой энергии и охраны чувствительной к свету молекулы хлорофилла [1, 4, 8].

Динамика содержания желтого пигмента – каротина характеризуется той же закономерностью, что и содержание хлорофилла «а» и «б» (рис. 2, А; 4, А). Его содержание уменьшается в августе, особенно в светло-зеленых листьях сорта Колхида. Динамика содержания продуктов окисления каротина – лутеина и виолаксантина отличается от динамики содержания каротина. Максимальное количество лутеина и виолаксантина наблюдается в июне, а затем его количество постепенно уменьшается (рис. 2, Б; В; 4, Б; В). Второй пик наблюдали в августе.

Общее содержание желтых пигментов (к + л + в) не представлено какой-либо большой амплитудой ни в одной форме – на протяжении всего вегетационного периода (рис. 2, Г и 4, Г).

Соотношение содержания хлорофиллов с каротиноидами в листьях всех форм обоих сортов превышает 2,3. Поэтому можем сказать, что развитие хлоропластов обеспечивает функционирование обеих фотосистем.

Соотношение содержания хлорофиллов с каротиноидами особенно высокое в формах сорта Колхида, но достигает максимума в сентябре, в формах обоих сортов (рис. 2, Д; 4, Д). И по этим показателям наилучшими являются формы антоциановыми и светло-зелеными листьями.

Выводы

Таким образом, исследованиями установлено, что по возрасту листа возрастает содержание зеленых пигментов, а желтых – уменьшается. Содержание хлорофилла «а» больше в выделенных формах Колхида, чем в формах Кимынь. В сентябре его содержание самое высокое в полиплоидной форме.

По содержанию хлорофилла «б» выделенные формы как сорта Колхида, так и Кимынь ранжируются в следующем уменьшенном порядке: темно-зеленый – светло-зеленый – антоциановый. А в сентябре картина меняется следующим образом: светло-зеленый – темно-зеленый – антоциановый.

Соотношение хлорофиллов «а» и «б» («а»/«б») меняется в зависимости от возраста листа и сортового происхождения.

Динамика содержания желтого пигмента – каротина характеризуется той же закономерностью, что и содержании хлорофилла «а» и «б».

Соотношение содержания хлорофиллов с каротиноидами особенно высокое в формах сорта Колхида. По этим показателям наилучшими являются формы с антоциановыми и светло-зелеными листьями.

Знание динамики содержания пластидных пигментов в различных листьях сортов чая Колхида и Кимынь дает возможность отбирать интересные формы с генетической и селекционной точек зрения.

Список литературы

1. Адеишвили Н. Сезонная динамика пластидных пигментов в листьях чайного растения // Субтропические культуры. – 1964. – № 2. – С. 39–43.

2. Бахтадзе К.Е, биологические основы культуры чая. – Тбилиси, 1971. – № 2.

3. Гудвин Т. Мерсер Э. Введение в биохимию растений: пер. с англ.; в 2-х т. – М.: Мир, 1994, – 312 с.

4. Деметрадзе Т. Зеленые пластиды и накопление пластических вещества в листьях чайного растения // Субтропические культуры. – 1967. – № 2, – С. 31–40.

5. Джобава Т. Биологическая и хозяйственная характеристика лимона Диоскурия. автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, 1986. – 18 с.

6. Керкадзе И. Некоторые вопросы генетики чайного растения. Сообщение 8. Соматические мутации и клоновая селекция чая // Субтропические культуры. – 1983. – № 1.

7. Мокроносов А.Т. Фотосинтетическая функция и целность растительного организма // 42-е Тимирязевское чтение. – М., 1981. – С. 64.

8. Турманидзе Н., Долидзе К., Диасамидзе А., Гогмачадзе Л. Динамика интенсивности фотосинтеза в некоторых формах листьев растений чая // Электронно-производств. Журнал АгроЭко Инфо. – 2008. – № 1. – 5 с.

References

1. Adeishvili N. Sezonnaya dinamika plastidnykh pigmentov v listyakh chaynogo rasteniya // Subtropicheskie kultury, 1964, no. 2, p. 39–43.

2. Bakhtadze K.E., biologicheskie osnovy kultury chaya. no. 2, Tbilisi, 1971.

3. Gudvin T. Merser E. Vvedenie v biokhimiyu rasteniy: v 2-kh t. per. s Angl. M.: Mir, 1994, 312 p.

4. Demetradze T. Zelenye plastidy i nakoplenie plasticheskikh veshchestva v listyakh chaynogo rasteniya // Subtropicheskie kultury. 1967, no. 2, pp. 31–40.

5. Dzhobava T. Biologicheskaya i khozyaystvennaya kharakteristika limona Dioskuriya. Avtoref. diss. kand. s.-kh. nauk, 1986, 18 p.

6. Kerkadze I. Nekotorye voprosy genetiki chaynogo rasteniya. Soobshchenie 8. Somaticheskie mutatsii i klonovaya selektsiya chaya // Subtropicheskie kultury. 1983, no. 1.

7. Mokronosov A.T. Fotosinteticheskaya funktsiya i tselnost rastitelnogo organizma. 42-e Timiryazevskoe chtenie. M., 1981. pp. 64.

8. Turmanidze N., Dolidze K., Diasamidze A., Gogmachadze L. Dinamika intensivnosti fotosinteza v nekotorykh formakh listev rasteniy chaya // Elektronno-proizvodstv. Zhurnal AgroEko Info.2008. no. 1; 5 p.

Рецензенты:

Зарнадзе Н.Ж., д.б.н., ассоциированный профессор, Батумский государственный университет им. Шота Руставели, г. Батуми;

Варшанидзе Н.И., д.б.н., ассоциированный профессор, Батумский государственный университет им. Шота Руставели, г. Батуми.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 582.284:619

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ТРАМЕТИНА: АССОЦИАЦИЯ С ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

[1]Чхенкели В.А., [1]Романова Е.Д., [2]Власов Б.Я., [1]Анисимова А.В.

[1]ФГОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия», Иркутск, e-mail: rector@igsha.ru;

[2]ФГБОУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» Российской академии медицинских наук, Иркутск, e-mail: iphr@sbamstr.irk.ru

В настоящей работе представлены данные по исследованию антиоксидантных свойств препарата Траметин, полученного из грибов рода *Trametes,* и перспективного при лечении ряда инфекционных заболеваний у сельскохозяйственных животных. Эксперименты были проведены на 40 цыплятах кросса *Dekalb*, 30 поросятах (помесь ландраса с крупной белой) и 30 молочных телятах черно-пестрой породы. В условиях моделирования окислительного стресса добавкой в корм ацетальдегида, снижением освещенности до 10% и характером кормления было проведено исследование 10 компонентов системы перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ). Было установлено, что траметин оказывает выраженное подавление генерации компонентов ПОЛ и активацию подсистемы АОЗ. Анаболический характер повышения буферной емкости исследованной редокс-системы был подтвержден приростом живой массы у всех экспериментальных животных, что косвенно свидетельствует об участии системы ПОЛ-АОЗ при скармливании траметина в реализации его фармакологической активности. В работе установлено также, что препарат иммунофлор также положительно влияет на состояние компонентов ПОЛ-АОЗ, что, вероятно, является молекулярной основой для проявления его иммуномодулирующих свойств.

Ключевые слова: траметин, система ПОЛ-АОЗ, цыплята, поросята, телята, фармакологическая активность и анаболический эффект

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF TRAMETIN: ASSOCIATION WITH PHARMACOLOGICAL ACTIVITY

[1]Chkhenkeli V.A., [1]Romanova E.D., [2]Vlasov B.Y., [1]Anisimova A.V.

[1]Irkutsk state agricultural academy, Irkutsk, e-mail: rector@igsha.ru;

[2]Scientific center of problems of family health and human reproduction of Russian Academy of medical sciences, Irkutsk, e-mail: iphr@sbamstr.irk.ru

The work presents data on the study of antioxidant properties of Trametin, a kind of medicine developed from *Trametes* fungi and promising at treatment of a range of infectious diseases of farm live-stock. The experiments were carried out on 40 chicks of Dekalb cross, 30 piglets (Danish Landrace and domestic pig cross-breed) and 30 Holstein Friesian vealers. 10 components of system of lipid peroxidation and antioxidant defense (LPO-AOD) have been studied under the conditions of modelled oxidation stress using such methods as addition of acetaldehyde into feed, decrease in illumination by 10% and change of feeding patterns. It has been established, that Trametin causes significant suppression of LPO component generation as well as AOD sub-system activation. Anabolic nature of increase of redox system buffer capacity researched was confirmed by liveweight gain of all experiment animals, which implies involvement of LPO-OAD system while adding Trametin to feed in realixation of its pharmacological activity. In addition, the work establishes that the immunoflor medicine also has a positive influence on the condition of LPO-AOD components, which is probably molecular basis for demonstration of its immunomodulatory properties.

Keywords: trametin, LPO-OAD system, chicks, piglets, vealers, pharmacological activity and anabolic effect

Базидиальные грибы являются продуцентами целого ряда биологически активных веществ [6]: белков, липидов, полисахаридов, органических кислот, ферментов, витаминов, алкалоидов, некоторые из которых могут обладать антиоксидантной активностью [1]. В связи с этим, исходя из результатов более ранних исследований [9], мы предположили, что продукты жизнедеятельности грибов рода *Trametes* могут оказаться перспективными редокс-регуляторами [8] при их использовании у различных сельскохозяйственных животных, находящихся в состоянии оксидативного и/или классического (по Г. Селье) стресса.

Объектом исследования являлся ветеринарный препарат траметин, разработанный в Иркутском филиале ГНУ «Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока» Россельхозакадемии. Препарат является продуктом жидкофазного культивирования гриба-ксилотрофа *Trametes pubescens* (Shumach:. Fr) Pilat штамм 0663 из Коллекции базидиальных грибов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, выращенного методом жидкофазной ферментации с добавлением в среду культивирования цинка сернокислого и натрия селенистокислого.

В связи с изложенным выше цель исследования заключалась в обнаружении антиоксидантного эффекта при добавлении в корм траметина курам, поросятам и телятам. Чтобы доказать универсальность

биологического эффекта полученного препарата исследование проводилось на разных видах и классах сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы исследования

В работе были использованы 40 однонедельных цыплят кросса Dekalb, которые выращивались до 4-недельного возраста в одном из цехов (Белореченск) по технологии, предусмотренной авторами кросса. Подопытные цыплята были разделены на 4 группы по 10 в каждой:

1. Интактные птицы.
2. Цыплята, получавшие перорально оксидантный препарат, (20 % ацетальдегид (АЦ) (0,3 мл на 100 г массы)), который проявляет резко выраженный прооксидантный эффект [2].
3. Животные, одновременно вместе с АЦ получавшие перорально комплексный препарат, содержащий витамин E и S (ESe).
4. Птицы, которым перорально давали АЦ и траметин (0,2 мл на 100 г массы).

После взвешивания 4-недельных цыплят забивали декапитацией, кровь собирали в пробирку и получали сыворотку, в которой определяли компоненты системы перекисного окисления липидов-антиоксидантной защиты (ПОЛ-АОЗ) по методикам, принятым в НЦ проблем здоровья семьи и репродукции человека (НЦ ПЗС РЧ) СО РАМН [5].

У 2-месячных поросят помеси ландраса с крупной белой моделировали темновой стресс (10 % уровня производственной освещенности), который сопровождается дизрегуляцией в системе ПОЛ-АОЗ [3]. На группу в течение эксперимента (10 дней) давали по 18 г траметина и иммунофлора по 10 г.

В исследовании использовали также 1-месячных телят черно-пестрой породы, для которых переход от молочного периода к кормлению грубыми кормами также сопровождается нарушением соотношения компонентов ПОЛ-АОЗ [4]. В этих опытах телятам давали траметин на группу 60 г в течение 7 дней, а иммунофлор скармливали с комбикормом (50 г препарата на 50 кг комбикорма).

Поросят и телят делили на 3 группы по 10 особей в каждой:

1. Интактные животные.
2. Животные в качестве сравнения получавшие перорально иммунофлор.
3. Животные, получавшие весь подопытный период траметин. После окончания опыта (недель) животных взвешивали, забирали кровь и в сыворотке измеряли показатели ПОЛ-АОЗ.

Результаты исследования обрабатывали методами параметрической и непараметрической статистики с использованием STATISTICA 6.1 Stat-Soft Inc. USA (правообладатель лицензии ФГБУ НЦ ПЗС РЧ).

Результаты исследования и их обсуждение

Для интегральной оценки перспективности антиоксидантной функции исследуемых препаратов было проведено еженедельное взвешивание цыплят на фоне одновременного введения ацетальдегида, ESe и траметина. Было установлено, что ацетальдегид у 4-недельных цыплят снижает на 14,8 % ($P < 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем у интактных животных. Соответствующие показатели в опытах с ESe и траметина составили 8,3 % ($P < 0,05$) и 1,5 % ($P > 0,05$). Иными словами, ESe частично защищает птиц от негативного действия прооксиданта, в то время как траметин практически полностью нейтрализует негативное действие карбонильного соединения. Если количественно сравнить положительные эффекты двух препаратов, то окажется, что разность (8,3–1,5 %) статистически значима ($P < 0,05$), что доказывает более высокую эффективность траметина при анализе такого важнейшего физиологического показателя, как масса тела.

Эти данные находят свое подтверждение при анализе этих препаратов на компоненты компонентов системы ПОЛ-АОЗ. В этой серии экспериментов (табл. 1), как и в предыдущей, витаминно-микроэлементный препарат также оказывает определенный положительный эффект, частично предотвращая прооксидантный эффект альдегида, но при сравнении его действия с траметином можно видеть, что он значительно уступает действию продукта жидкофазного культивирования гриба-ксилотрофа *Trametes pubescens.*

Этот эффект особенно хорошо заметен при рассмотрении крайнего левого столбца табл. 1. В этом столбце хорошо видно, что траметин по своему позитивному эффекту на искусственный оксидативный стресс превосходит ESe в отношении Дв.св., ТБК-АП, АОА, α-токоферола, СОД и восстановленного глутатиона.

В единственном случае траметин уступает ESe по влиянию на концентрацию ретинола. Однако при интерпретации этого факта необходимо отметить, что ретинол не считается истинным антиоксидантом; скорее для него характерна прогормональная функция, поскольку он карбоксилируется в ретиноевую кислоту, которая является истинным гормоном, обладающим морфогенетическими и другими функциями [10]. Кроме того, значение ретинола и других ретиноидов, как антиоксидантов, нельзя переоценивать, поскольку запасов эфиров ретинола с жирными кислотами в печени хватает на два года без его поступления с кормом [7].

Среди полученных результатов при добавке в корм траметина на фоне ацетальдегида особо необходимо отметить сохранение низкой окисленности жирных кислот в липидах (> Дв.св.), высокий уровень активности СОД и концентрации восстановленного глутатиона, которые свидетельствуют о сдвиге изученной редокс-системы в сторону восстановительных эквивален-

тов, что создает достаточную буферную емкость в отношении прооксидантов и предохраняет птиц при окислительных и классических стрессах разного генеза. Об этом выводе можно говорить достаточно обоснованно, поскольку траметин оказывает защитный эффект при таком мощном прооксиданте, каким является ацетальдегид.

Таблица 1

Состояние компонентов ПОЛ-АОЗ в сыворотке крови цыплят кросса Dekalb при ацетальдегидном окислительном стрессе и защите от него препаратами ESe и Траметин, M ± σ

Показатели*	Контроль и АЦ	ESe и АЦ	Траметин и АЦ	ESe и траметин
Дв. св., ус. ед.	2,35 ± 0,27 (1,33 ± 0,35)**	1,73 ± 0,32 (1,33 ± 0,35)**	2,23 ± 0,11 (1,33 ± 0,35)**	1,73 ± 0,32 (2,23 ± 0,11)**
Дк, мкмоль/л	1,29 ± 0,23 (1,18 ± 0,31)	1,32 ± 0,22 (1,18 ± 0,31)	1,41 ± 0,32 (1,18 ± 0,31)	1,32 ± 0,22 (1,41 ± 0,32)
КД и СТ, ус. ед.	0,52 ± 0,06 (0,76 ± 0,11)**	0,55 ± 0,07 (0,76 ± 0,11)	0,58 ± 0,10 (0,76 ± 0,11)	0,55 ± 0,07 (0,58 ± 0,10)
ТБК-АП, мкмоль/л	1,43 ± 0,27 (3,05 ± 0,35)**	2,04 ± 0,30 (3,05 ± 0,35)**	1,50 ± 0,33 (3,05 ± 0,35)**	2,04 ± 0,30 (1,50 ± 0,33)**
АОА, ус. ед.	14,34 ± 0,64 (8,91 ± 1,65)**	10,71 ± 1,11 (8,91 ± 1,65)	14,00 ± 0,91 (8,91 ± 1,65)**	10,71 ± 1,11 (14,00 ± 0,91)**
α-токоферол, мкмоль/л	9,17 ± 0,42 (5,83 ± 1,08)**	7,51 ± 0,74 (5,83 ± 1,08)**	8,81 ± 0,65 (5,83 ± 1,08)**	7,51 ± 0,74 (8,81 ± 0,65)**
Ретинол, мкмоль/л	1,20 ± 0,28 (1,95 ± 0,35)**	1,89 ± 0,27 (1,95 ± 0,35)	1,22 ± 0,34 (1,95 ± 0,35)**	1,89 ± 0,27 (1,22 ± 0,34)**
СОД, ус.ед.	2,03 ± 0,38 (1,18 ± 0,36)**	1,25 ± 0,34 (1,18 ± 0,36)	2,07 ± 0,28 (1,18 ± 0,36)**	1,25 ± 0,34 (2,07 ± 0,28)**
GSH, ммоль/л	2,91 ± 0,26 (2,14 ± 0,26)**	2,42 ± 0,31 (2,14 ± 0,26)**	3,07 ± 0,36 (2,14 ± 0,26)**	2,42 ± 0,31 (3,07 ± 0,36)**
GSSG, ммоль/л	1,80 ± 0,24 (2,29 ± 0,32)**	2,10 ± 0,29 (2,29 ± 0,32)	1,99 ± 0,30 (2,29 ± 0,32)**	2,10 ± 0,29 (1,99 ± 0,30)

Примечания: * – ESe (витаминно-микроэлементный препарат); Дв.св.(Двойные связи); Дк (диеновые конъюгаты); КД и СТ (кетодиены и сопряженные триены); ТБК-АП (продукты, реагирующие с тиобарбитуровой кислотой); АОА (общая антиокислительная активность); СОД (супероксиддисмутаза); GSH и GSSG (соответственно восстановленная и окисленная формы глутатиона); в первых трех столбцах в скобках данные с использованием ацетальдегида, а в четвертом столбце в этом месте результаты эффектов Траметина. ** – P < 0,05 в сравнении с показателем, находящимся в одной ячейке.

При анализе влияния препаратов различной структуры и происхождения на поросят можно видеть (табл. 2), что траметин оказывает положительный эффект на окисленность жирных кислот в липидах сыворотки, о чем свидетельствует более высокий уровень показателя Дв.св. Траметин по сравнению с иммунофлором снижает уровень продуктов ПОЛ (ДК и особенно высокотоксичных ТБК-АП). Препарат из грибов повышает также содержание антиоксидантных компонентов (АОА, α-токоферол, СОД и GSH), что в целом можно интерпретировать как надежную защиту против световой депривации на молекулярном уровне.

О положительном эффекте траметина на организм поросят указывает и повышение живой массы животных подопытных групп на 17,6 % по сравнению с контролем (иммунофлор дает соответствующую прибавку на 15,4 %)

При сравнительном анализе действия иммунофлора и траметина на систему ПОЛ-АОЗ у телят можно отметить, что траметин не снижает уровень первичного продукта ПОЛ (ДК), но в отличие от иммунофлора уменьшает концентрацию вторичных интермедиатов липопероксидации (КД и СТ). Менее существенно траметин снижает концентрацию ТБК-АП и не оказывает статистически значимого влияния на уровень АОА по сравнению с иммунофлором. Вместе с тем необходимо отметить позитивный эффект траметина на концентрацию α-токоферола, СОД и GSH.

Таблица 2

Состояние компонентов системы ПОЛ-АОЗ при добавлении в корм иммунофлора и траметина поросятам и телятам при физиологическом и искусственном изменениях условий их выращивания, M ± σ

Показатели*	Поросята		Телята	
	Контроль и иммунофлор	Контроль и траметин	Контроль и иммунофлор	Контроль и траметин
Дв. св., ус. ед.	0,7 ± 0,25 (1,12 ± 0,32)	0,7 ± 0,25 (1,84 ± 0,31)**	1,1 ± 0,33 (1,3 ± 0,41)	1,1 ± 0,33 (1,9 ± 0,44**)
Дк, мкмоль/л	2,5 ± 0,52 (1,60 ± 0,32)	2,5 ± 0,52 (1,2 ± 0,30)**	2,4 ± 0,48 (1,4 ± 0,47)	2,4 ± 0,48 (1,1 ± 0,43)
КД и СТ, ус. ед.	0,40 ± 0,23 (0,40 ± 0,22)	0,40 ± 0,23 (0,28 ± 0,16)	1,1 ± 0,28 (0,9 ± 0,29)	1,1 ± 0,28 (0,6 ± 0,37)**
ТБК-АП, мкмоль/л	3,8 ± 0,80 (2,90 ± 0,63)	3,8 ± 0,80 (2,1 ± 0,48)**	3,7 ± 0,46 (1,9 ± 0,43)	3,7 ± 0,46 (1,4 ± 0,61)**
АОА, ус. ед.	9,4 ± 1,9 (11,4 ± 1,20)	9,4 ± 1,9 (14,9 ± 1,74)**	1,1 ± 1,6 (11,7 ± 1,23)	11,1 ± 1,6 (13,4 ± 2,70)
α-токоферол, мкмоль/л	11,0 ± 2,1 (9,4 ± 1,2)	11,0 ± 2,1 (12,5 ± 1,4)**	5,8 ± 1,4 (5,7 ± 0,93)	5,8 ± 1,4 (8,0 ± 0,90)**
Ретинол, мкмоль/л	1,8 ± 0,62 (1,3 ± 0,41)	1,8 ± 0,62 (1,4 ± 0,4)	1,1 ± 0,34 (1,1 ± 0,42)	1,1 ± 0,34 (1,7 ± 0,53)**
СОД, ус. ед.	1,0 ± 0,28 (1,0 ± 0,27)	1,0 ± 0,28 (1,58 ± 0,4)**	1,0 ± 0,27 (1,1 ± 0,35)	1,0 ± 0,27 (1,9 ± 0,45)**
GSH, ммоль/л	2,1 ± 0,33 (2,40 ± 0,38)	2,1 ± 0,33 (3,1 ± 0,39)**	2,0 ± 0,45 (1,9 ± 0,52)	2,0 ± 0,45 (3,0 ± 0,30)**
GSSG, ммоль/л	2,2 ± 0,31 (2,0 ± 0,27)	2,2 ± 0,31 (1,9 ± 0,35)	2,3 ± 0,29 (1,6 ± 0,35)	2,3 ± 0,29 (2,9 ± 0,43)

Примечания: * – сокращения в табл. 1; ** – $P < 0,05$ между средними в опытах с иммунофлором и траметином.

В заключение необходимо отметить, что траметин, наряду с его специфическим действием при лечении сельскохозяйственных животных, оказывает положительный эффект на систему ПОЛ-АОЗ, который усиливает его основное фармакологическое действие и который, возможно, входит как саногенетическое звено при лечении инфекционных заболеваний у животных. Важно подчеркнуть, что траметин (и отчасти иммунофлор) универсальным образом влияют на разные классы животных (птицы, млекопитающие моно-и полигастричные). Не исключено также, что положительные эффекты на некоторые звенья системы ПОЛ-АОЗ, которые мы наблюдали у иммунофлора, являются молекулярным отражением событий, происходящих при взаимодействии иммуномодулирующего комплекса с макроорганизмом.

Список литературы

1. Белова Н.В. Базидиомицеты – источники биологически активных веществ // Раст. ресурсы. 1991. – Вып. 2. – С. 8–18

2. Взаимосвязь между пероксидным окислением липидов и содержанием веществ низкой и средней молекулярной массы при интоксикации животных ацетальдегидом / И.П. Степанова, Л.Д. Дмитриева, А.Г. Патюков, В.В. Мугак, И.В. Конева // Сельскохозяйственная биология. – 2004. – № 6. – С. 16–19

3. Власов Б.Я. Световой режим, как экологический и стрессовый фактор в развитии сельскохозяйственных птиц / Б.Я. Власов, Л.Н. Карелина, Н.В. Суслопарова // Объединенный научный журнал. – 2011. – № 11,12. – С. 111–113.

4. Карелина Л.Н. Влияние малоната на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Л.Н. Карелина, Б.Я. Власов, А.С. Плотников // Международная научно-практическая конференция. – Иркутск: ИрГСХА, 2011. – С. 37–39.

5. Колесникова Л.И., Осипова Е.В., Гребенкина Л.А. Окислительный стресс при репродуктивных нарушениях эндокринного генеза. – Новосибирск: Наука, 2011. – 116 с.

6. Краснопольская Л.М. Грибы класса Basidiomycetes – источники лекарственных веществ / Современные проблемы микологии, альгологии и фитопатологии: сборник статей. – М.: МГУ – ИД «Муравей», 1998. – С. 230–232.

7. Меньщикова Е.Б. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты / Е.Б. Меньщикова и [др.]. – М.: Изд-во «Слово», 2006. – 556 с.

8. Сигнальная роль активных форм кислорода в реализации адаптивного ответа на ограничение питания у базидиомицета Trametas maxima / О.И. Кляйн, Е.И. Исакова, Ю.И. Дерябина, Н.А. Куликова, О.В. Королёва // Международная конференция «Рецепторы и внутриклеточная сигнализация» 27–30 мая 2013 г. ООО «ИД В. Ема» Пущино, т. 2. – С. 677–681.

9. Чхенкели В.А. Получение и использование в ветеринарии препаратов на основе дереворазрушающих грибов из рода Trametes: методические рекомендации / В.А. Чхенкели, В.Л. Тихонов, Н.А. Шкиль. – Иркутск: СО РАСХН; ИФ ГНУ ИЭВСиДВ СО РАСХН, 2009. – 32 с.

10. Perlmann T. Retinoid Metabolism: A Balancing Act // Nature Genet. – 2002. – Vol. 31. – № 1. – P. 7–8.

References

1. Belova N.V. Rast. Resursy – Plant resources, 1991. Vol. 2. pp. 8–18.

2. Stepanova I.P., Dmitrieva L.D., Patjukov A.G., Mugak V.V., Koneva I.V. Sel›skohozjajstvennaja biologija – Agricultural Biology, 2004. no 6. pp. 16–19.

3. Vlasov B.Ja., Karelina L.N., Susloparova N.V. Ob”edinennyj nauchnyj zhurnal – United scientific journal, 2011. no. 11,12. pp. 111–113.

4. Karelina L.N., Vlasov B.Ja., Plotnikov A.S. *Vlijanie malonata na rost i razvitie molodnjaka krupnogo rogatogo skota* [The influence of malonate on the growth and development of young cattle]. *Mezhdunarodnaja nauchno – prakticheskaja konferencija* [international scientific-practical conference]. Irkutsk: IrGSHA, 2011. pp. 37–39.

5. Kolesnikova L.I., Osipova E.V., Grebenkina L.A. *Okislitel›nyj stress pri reproduktivnyh narushenijah jendokrinnogo geneza* [Oxidative stress in reproductive disorders of the endocrine genesis]. Novosibirsk: Nauka, 2011. 116 p.

6. Krasnopol›skaja L.M. *Griby klassa Basidiomycetes – istochniki lekarstvennyh veshhestv* [Fungi of the class Basidiomycetes – sources of medicinal substances]. Sovremennye problemy mikologii, al›gologii i fitopatologii: sbornik statej. M.: MGU – ID «Muravej», 1998. pp. 230–232

7. Men›shhikova E.B. i [dr.] *Okislitel›nyj stress. Prooksidanty i antioksidanty* [Oxidative stress. Prooxidants and antioxidants]. M.: Izdatel›stvo «Slovo», 2006. 556 p.

8. Kljajn O.I., Isakova E.I., Derjabina Ju.I., Kulikova N.A., Koroljova O.V. *Mezhdunarodnaja konferencija «Receptory i vnutrikletochnaja signalizacija» 27–30 maja* [International conference «Receptors and intracellular signaling»]. OOO «Publishing house V. Ema» Pushhino, 2013. T. 2. pp. 677–681.

9. Chhenkeli V.A., Tihonov V.L., Shkil’ N.A. Poluchenie i ispol›zovanie v veterinarii preparatov na osnove derevorazrushajushhih gribov iz roda Trametes: metodicheskie rekomendacii. Irkutsk, 2009. 32 p.

10. Perlmann T. Retinoid Metabolism: A Balancing Act // Nature Genet, 2002. Vol. 31. no. 1. pp. 7–8.

Рецензенты:

Ильина О.П., д.в.н., профессор, декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия», г. Иркутск;

Огарков Б.Н., д.б.н., профессор, заведующий лабораторией экспериментальной биотехнологии Института биологии, ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 528.85

ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

[1]Рожков Ю.Ф., [2]Кондакова М.Ю.

[1]ФГБУ «Государственный природный заповедник «Олекминский», Олекминск, e-mail: olektazap-nauka@yandex.ru;

[2]ФГБУ «Гидрохимический институт», Ростов-на-Дону, e-mail: vesna-dm@mail.ru

Целью настоящего исследования было сравнение традиционного способа оценки нарушенности лесных экосистем после пожара по изменению индекса вегетации NDVI и классификации «без обучения» методом ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis Technigue) для мультиспектральных снимков. В качестве критериев нарушенности структуры экосистемы выбраны стандартные статистические инструменты: дисперсия, среднее отклонение, стандартное отклонение, а также показатель симметрии распределения пикселей в результате классификации по методу Isodata. В качестве объекта статистической обработки выбраны результаты классификации участка космического снимка, который необходимо оценить на нарушенность. В результате анализа полученных результатов показано, что по показателю NDVI сразу после пожара отмечаются отрицательные или нулевые значения, которые увеличиваются по мере восстановления лесов. При сравнении результатов классификации методом ISODATA показано, что нарушенные лесные экосистемы имеют значения статистических показателей (стандартное отклонение, среднее отклонение, дисперсия) в 2–10 раз меньшие, чем ненарушенные экосистемы. По показателю симметрии распределения пикселей показано, что нарушенные участки леса имеют сумму пикселей в нижней половине результатов классификации большую, чем в верхней половине результатов классификации. Тогда как ненарушенные участки леса имеют сумму пикселей в верхней половине результатов классификации большую или равную результатам классификации нижней половины.

Ключевые слова: дешифрирование космических снимков, индекс NDVI, классификация Isodata

ASSESSMENT OF FOREST ECOSYSTEMS VIOLATIONS AFTER FOREST FIRES USING INTERPRETATION OF SPACE IMAGES

[1]Rozhkov Y.P., [2]Kondakova M.Y.

[1]State Nature Reserve «Olekminsky», Olekminsk, e-mail: r1953@rambler.ru;

[2]Hydrochemical Institute, Rostov-on-Don, e-mail: vesna-dm@mail.ru

The purpose of this study was to compare the traditional method of estimating the disturbance of forest ecosystems after fire change-NDVI vegetation index and classification «without learning» method ISODATA for multispectral images. The criteria for disturbance of ecosystem structure chosen standard statistical tools: the variance, average deviation, standard deviation, as well as indicators of symmetry distribution of pixels in the resulting classification method ISODATA. As the object of statistical processing of the results of selected area of the satellite image classification, which is necessary to evaluate on offense. An analysis of the results shows that in terms of NDVI observed immediately after the fire negative or zero values, which increase as reforestation. When comparing the results of classification by ISODATA undisturbed and disturbed forest sites shows that the variance, mean and standard deviation of the results differ. Disturbed forest ecosystems have values of statistical indicators standard deviation, mean deviation, variance in the 2–10 times less than the undisturbed ecosystems. In terms of symmetry of pixels shown that the disturbed areas of the forest have the sum of pixels in the bottom half of the classification results greater than in the upper half of the classification results. Whereas undisturbed forest areas have the sum of pixels in the upper half of the classification results greater than or equal to the lower half of the classification results.

Keywords: interpretation of satellite images, the index NDVI, classification Isodata

Для решения вопросов оперативного мониторинга состояния экосистем и оценки их нарушенности с использованием дешифрирования космических снимков используются различные методы, основанные на анализе изменений спектральных характеристик и оптической плотности на снимках. В случае анализа нарушенности лесных экосистем послк пожаров широко используется оценка по хлорофильному индексу-MTCI [1], эмиссии углерода в результате пожаров [2, 3], индексу вегетации NDVI, нормализованному индексу гарей – NBR [4, 5]. В основе перечисленных индексов заложена закономерная связь уменьшения концентрации хлорофилла, продуктивности, биомассы растений с увеличением нарушенности экосистем.

Недостатком этих традиционных методов определения является зависимость спектральной яркости от различных факторов, связанных с условиями съемки: сезонностью, состоянием атмосферы, типом съёмочной камеры и её ориентацией.

Появляется необходимость выявления других признаков, взятых для дешифрирования. Влиянию перечисленных недостатков менее подвержены методы, основанные

на оценке нарушенности экосистемы по изменению её структуры. При этом оцениваются изменения самой структурной организации экосистемы независимо от типа съемочной камеры, спектральных характеристик снимка, сезонности, состояния атмосферы.

В основу предлагаемого метода оценки заложен фундаментальный принцип экологии: при нарушении структурной организации экосистемы в результате экстремального воздействия уменьшается её биоразнообразие, упрощается структурная организация экосистемы, разрушаются структурно-функциональные связи. Это разрушение структурной организации экосистемы обнаруживается при использовании классификации космических снимков методом ISODATA. Подобный метод выбран для оценки нарушения упорядоченности ландшафтов после пожаров или других воздействий, разрушающих структуру экосистемы.

Целью настоящего исследования было сравнение традиционного способа оценки нарушенности лесных экосистем после пожара по изменению индекса вегетации- NDVI и классификации «без обучения» методом ISODATA (Iterative Self-Organizing Data Analysis Technigue) для мультиспектральных снимков. В качестве критериев нарушенности структуры экосистемы выбраны стандартные статистические инструменты: дисперсия, среднее отклонение, стандартное отклонение. В качестве объекта статистической обработки выбраны результаты классификации участка космического снимка, который необходимо оценить на нарушенность.

Материал и методы исследования

Для осуществления непрерывного мониторинга за состоянием бореальных лесов использовалось дешифрирование мультиспектральных космических снимков высокого разрешения Landsat TM/ETM+, Aster, Spot, ИРС, сделанных в период с 1995 по 2010 гг. Все снимки прошли радиометрическую и геометрическую коррекцию. Исследования проводились на территории Юго-Западной Якутии на территории площадью 1 млн га. Для обработки космических снимков использовался пакет программ ENVI-4.0, ArcView-3.3 с модулями Image Analyst, Spatial Analyst. В качестве показателей, с помощью которых осуществлялся мониторинг состояния лесов, были использованы индекс вегетации (NDVI) и стандартные статистические показатели: дисперсия, среднее и стандартное отклонения результатов классификации мультиспектральных снимков, проведенной по методу ISODATA.

В качестве модельной гари нами была выбрана гарь 1985 года, охватившая территорию на площади 47480 га (рис. 1). Кроме того, были исследованы гари, образовавшиеся на территории региона за период с 1987 по 2013 гг.

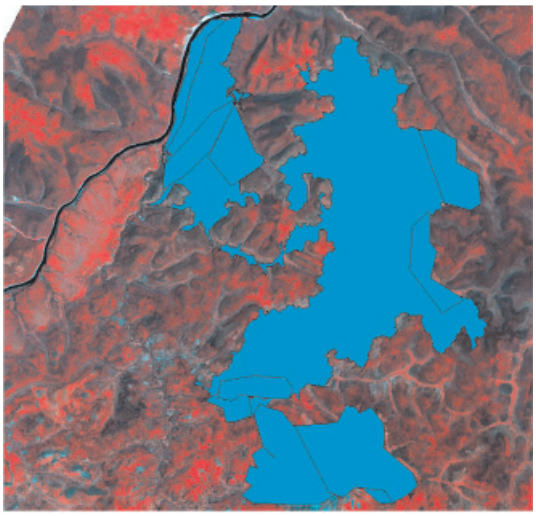


Рис. 1. Граница зарастающего пожара 1985 года

1. Индекс NDVI

NDVI может быть рассчитан на основе любых снимков высокого, среднего или низкого разрешения, имеющим спектральные каналы в красном (0,55–0,75 мкм) и инфракрасном диапазоне (0,75–1,0 мкм). Индекс вегетации (NDVI) вычисляли по следующей формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED},$$

где *NIR* – отражение в ближней инфракрасной области спектра, *RED* – отражение в красной области спектра. Согласно этой формуле, плотность растительности (NDVI) в определенной точке изображения равна разнице интенсивностей отраженного света в красном и инфракрасном диапазоне, деленной на сумму их интенсивностей.

2. Метод классификации ISODATA использует установленное число итераций (перегруппировка пикселей по классам) и порог сходимости для выбранных классов. Процедура классификации распознает сходные пиксели по их значениям в спектральных каналах и группирует их в соответствующие классы. Выбранный метод неуправляемой классификации является самоорганизующимся, так как пользователь указывает только количество классов, на которые нужно разбить весь массив данных. Метод ISODATA позволяет провести классификацию любого космического снимка как мультиспектрального, так и монохроматического, а также результаты картирования с использованием различных производных индексов (NDVI, NBR, IMAGE DIFFERENCE и др.). В случае мультиспектрального снимка объектом итераций выступают пиксели, содержащие информацию всех спектральных каналов. Определение нарушенности экосистем состоит из следующих этапов:

1. Для сравнения берутся участки космических снимков с разной нарушенностью структуры экосистемы. Они сохраняются как картинки в формате -.img. Это могут быть фрагменты космического снимка с ненарушенными лесами или фрагменты с участками, поврежденными пожарами.

2. Для каждого фрагмента проводится классификация по методу ISODATA на 10 классов.

3. Проводится стандартная статистическая обработка результатов классификации с определением четырех показателей: сумма пикселей всех десяти классов, дисперсия, стандартное и среднее отклонения для всех десяти классов. Сумму пикселей для выбранного фрагмента снимка и результатов классификации необходимо определять для проведения сравнения полученных результатов классификации с другими классификациями.

4. Рассчитывается пересчетный коэффициент между полученной суммой пикселей и взятой за основу суммой 250000 пикселей. Он может быть больше 1, если полученная сумма пикселей меньше 250000, или меньше 1, если сумма пикселей больше 250000.

5. Производится пересчет полученной дисперсии, стандартного и среднего отклонений умножением на пересчетный коэффициент. Эта операция необходима для проведения сравнения статистических показателей, полученных для разных по площади фрагментов одного космического снимка, разных космических снимков. Показатели дисперсии, стандартного и среднего отклонения зависят от размера фрагмента, типа снимка, т.к. содержат разное количество пикселей и их нужно привести к общему знаменателю, равному 250000 пикселей.

6. Проводится сравнение дисперсии, стандартного, среднего отклонений между разными фрагментами космических снимков. Разница между этими величинами и характеризует нарушенность лесных экосистем от пожаров. Дисперсия, стандартное и среднее отклонения ненарушенных фрагментов больше этих величин для нарушенных участков леса на величину от 2 до 10 раз. То есть структура нарушенных экосистем почти на порядок беднее структуры ненарушенных экосистем.

Кроме того, в качестве критерия нарушенности лесных экосистем после пожаров предлагается показатель, основанный на расчете симметрии распределения пикселей в результатах классификации территории по методу Isodata. В отличие от расчетов дисперсии, стандартного и среднего отклонений, зависящих от размеров площади, для которой проводится классификация, показатель симметрии распределения пикселей не зависит от площади фрагмента, для которого проводится классификация. Расчет показателя симметрии распределения производится в два этапа:

1. Проводится классификация выбранного фрагмента снимка или снимка целиком на любое четное количество классов: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 и т.д.

2. Каждый результат классификации делится строго пополам. Рассчитывается сумма пикселей для каждой половины классов. И проводится сравнение результатов суммирования. Для нарушенных экосистем характерно превышение суммы пикселей для нижней половины над суммой пикселей верхней половины результатов классификации. Тогда как ненарушенные экосистемы характеризуются равенством или превышением суммы пикселей верхней половины над суммой пикселей нижней половины результатов классификации.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Оценка нарушенности лесных экосистем по индексу вегетации.

По значению индекса NDVI можно осуществлять картирование площадей, пройденных пожарами. В первый год после пожара значения NDVI имеют отрицательное или нулевое значение. То есть продуктивность на гари отсутствует. Участки леса, частично поврежденные пожаром, имеют значения NDVI от 0,01 до 0,1. При этом ненарушенные леса имеют значения NDVI от 0,2 до 0,7. По мере восстановления лесов после пожара индекс NDVI увеличивается. Причем спустя 20 лет после пожара значения индекса вегетации на зарастающей гари часто превышают значения индекса вегетации на прилегающих ненарушенных участках леса.

2. Изменения продуктивности в процессе зарастания гари 1985 года.

За период с 1995 по 2004 гг. на площади, пройденной пожаром, зарегистрировано увеличение продуктивности на 75% площади. Общая площадь, взятая для анализа, 453033 пикселей или 40773 га. Причем масштабы увеличения продуктивности были разными:

- на 50% – 11713 пикселей или 1054 га; на 30% – 48083 пикселей или 4350 га;
- на 20% – 131167 пикселя или 11805 га; на 10% – 346865 пикселя или 31218 га.

С помощью инструмента «Difference» можно провести сравнение индекса вегетации на снимках, сделанных в разное время. На месте зарастающей гари происходит увеличение индекса вегетации за счет поросли. При этом за период с 1995 по 2004 гг. зарастание более плавное, а за период с 2004 по 2009 гг. зарастание стремительное (рис. 2).

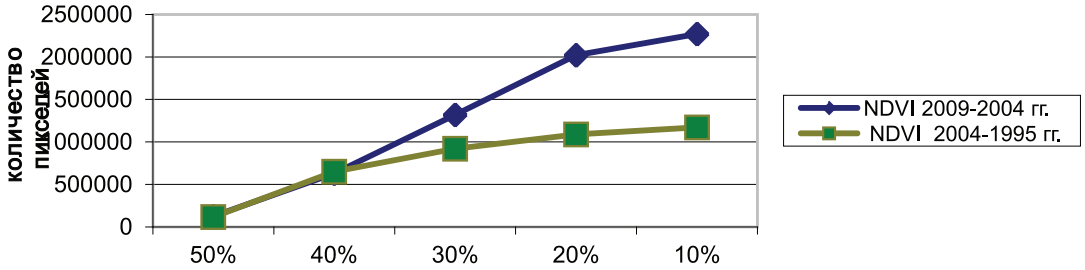


Рис. 2. Изменение интенсивности зарастания гари по изменению индекса вегетации

3. Оценка нарушенности лесных экосистем по результатам статистической обработки результатов классификации по методу ISODATA.

Нарушенные лесные экосистемы имеют значения статистических показателей (стандартное отклонение, среднее отклонение, дисперсия) в 2–10 раз меньшие, чем ненарушенные экосистемы (табл. 1). Причем, в отличие от значений NDVI , эти показатели не зависят от сезонности, типа съемочной аппаратуры, её ориентации. Чем более нарушены экосистемы, тем меньше значения дисперсии, среднего и стандартного отклонений. По мере восстановления лесных экосистем после пожаров увеличивается упорядоченность, биоразнообразие, усложняется пространственная структура. Это отражается в увеличении значений стандартного, среднего отклонений и дисперсии результатов классификации фрагментов космических снимков (табл. 2).

Если фрагменты космических снимков с интервалом съемки в один месяц (июнь и июль 1995 гг.) практически не отличаются по значениям среднего, стандартного отклонений и дисперсии, то снимки с разницей в шесть и десять лет характеризуются увеличением дисперсии в 2 и более раз.

Таблица 1

Значения статистических показателей нарушенности лесных экосистем после пожаров

Снимок, дата	Ирс, пожар 2009	Ландсат пожар 2001	Астер пожар 2000	Спот пожар 2009	Ландсат ненаруш. 2001	Ландсат ненаруш. 2004	Ирс ненаруш. 2009
Коэффициент пересчета	1,07	1,79	1,30	1,50	0,94	2,26	8,80
Среднее откл.	3097	3283	7327	6071	12729	12435	13666
Стандартн. откл.	3568	4498	6066	7433	11106	14263	17178
Дисперсия	$132\cdot10^5$	$125\cdot10^5$	$372\cdot10^5$	$331\cdot10^5$	$191\cdot10^6$	$100\cdot10^6$	$301\cdot10^6$

Таблица 2

Изменения в структуре экосистемы в процессе восстановления после пожара

Снимок, время съемки	Разница в 10 лет		Разница в 6 лет		Разница в 3 года		Разница в месяц	
	Ландсат, июнь 1995	Ландсат, июнь 2005	Ландсат, сентябрь 2001	Спот, сентябрь 2007	Ландсат, август 2001	Ландсат, август 2004	Ландсат, июнь 1995	Ландсат, июль 1995
Средн. откл.	4499	5480	4046	4224	3404	4262	4499	4508
Станд. откл.	6275	6909	4899	5033	4492	5537	6275	6369
Дисперсия	$300\cdot10^5$	$580\cdot10^5$	$183\cdot10^5$	$407\cdot10^5$	$135\cdot10^5$	$162\cdot10^5$	$300\cdot10^5$	$309\cdot10^5$
К пересчета	1,18	0,74	1,18	0,56	1,34	1,7	1,18	1,18

Еще более независимым от сезона съемки, типа съемочной аппаратуры критерием нарушенности лесных экосистем после пожаров является показатель симметрии распределения, основанный на сравнении результатов классификации по методу ISODATA. В этом случае причина различий между двумя половинами (верхней и нижней) результатов классификации в том, что в нижней половине классов сосредоточены пустоши и редколесья, а в верхней половине классов сосредоточены густые леса. После пожара симметрия распределения лесов по классам классификации нарушается в сторону преобладания послепожарных пустошей и редколесий. Поэтому в нижней половине классов отмечено большее количество пикселей (табл. 3).

Таблица 3

Показатель симметрии распределения пикселей при классификации ненарушенных лесов

Ненарушенный лес	Ландсат, 1995 г.			Спот, 2007 г.			ИРС 2009 г.		
	6 кл.	10 кл.	18 кл.	6 кл.	10 кл.	18 кл.	6 кл.	10 кл.	18 кл.
Общая ∑ пикс.	256956	256956	256956	127049	127049	127049	375512	375512	375512
∑ пикселей верхн. части	147829	140832	143792	68593	64599	67978	222822	219964	220011
∑ пикселей нижн. части	109127	116124	113164	58456	62450	59071	152690	155548	155501

По мере зарастания послепожарных пустошей картина распределения пикселей по классам выравнивается и сумма пикселей в верхней и нижней половинах классов становится одинаковой или отмечается преобладание суммы пикселей в верхней половине над нижней (табл. 4).

Таблица 4

Показатель симметрии распределения пикселей при классификации нарушенных лесов

Нарушенный лес после пожара 1985 г.	Ландсат, 1995 г., 10 лет после пожара			Ландсат, 2001 г., 15 лет после пожара			Спот ,2009 г., 24 года после пожара		
	6 кл.	10 кл.	18 кл.	6 кл.	10 кл.	18 кл.	6 кл.	10 кл.	18 кл.
Общая ∑ пикс.	331047	331047	331048	331047	331047	331047	484056	484056	484056
∑ пикс. верхн. половины	153627	155346	155258	151027	158368	160186	247354	245948	243590
∑ пикс. нижн. половины	177420	175701	175790	180020	171679	170861	236702	238108	240466

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 13-05-00120.

Список литературы/ References

1. Clevers J.G.P.W., et al. Derivation of the Red Edge Index using the MERIS Standard Band Setting // International Journal of Remote Sensing. – 2002. – Vol. 23. – P. 3169–3184. Jadunandan Dash et al MTCI: The MERIS Terrestrial chlorophyll index // ENVISAT Symposium Proceedings. – Austria, Salzzburg, 2004

2. Hall R.J. et al. Modelling forest stand structure attributes using Landsat ETM+ data: application to mapping of aboveground biomass and stand volume // Forest ecology and management. – 2006. – № 225. – P. 378–390.

3. Krankina O.N. et al. Carbon stores, thinks, and sources in forests of northwestern Russia can we reconcile forest inventories with remote sensing results? // Climate change. – 2004. – № 67. – P. 257–272.

4. Escuin S et al. Fire severity assessment by using NBR (Normalized Burn Ratio) and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) derived from Landsat TM/ETM images // Jounal of Remote Sensing. – 2008. – № 29. – P. 1053–1073.

5. Hudak A.T. et al. Relationship of multispectral satellite imagery to immediate fire effects // Journal of Fire ecology. – 2007. – № 3. – P. 64–90.

Рецензенты:

Брагина Т.М., д.б.н., профессор кафедры ботаники и зоологии естественно-математического факультета, Костанайский государственный педагогический институт, г. Костанай;

Исаев А.П., д.б.н., заведующий лабораторией мерзлотного лесоведения Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 662.772

РАЗРАБОТКА ФТОРИДНОГО ГИДРОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ОБОГАЩЕНИЯ КАОЛИНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Римкевич В.С., Еранская Т.Ю., Леонтьев М.А., Гиренко И.В.

ФГБУН «Институт геологии и природопользования» Дальневосточного отделения Российской Академии наук, Благовещенск, e-mail: vrimk@yandex.ru

Силикаты и алюмосиликаты, в том числе и каолиновые концентраты, являются неисчерпаемым источником глинозема, кремнезема, алюминия и кремния. Экспериментальные исследования проведены на примере каолиновых концентратов, полученных при обогащении кварц-каолин-полевошпатового сырья Чалганского месторождения (Амурская область). Выщелачивание каолиновых концентратов осуществляли в водных растворах гидродифторида (NH_4HF_2) и фторида (NH_4F) аммония до получения гексафторсиликата ($(NH_4)_2SiF_6$) и гексафторалюмината ($(NH_4)_3AlF_6$) аммония. На следующих этапах выделенные из реакционной массы $(NH_4)_2SiF_6$ и $(NH_4)_3AlF_6$ растворяли и подвергали гидролизу в водных растворах под воздействием аммиачной воды (NH_4OH) с образованием нанодисперсного аморфного кремнезема (SiO_2) и гидроксида алюминия ($Al(OH)_3$). Из гидроксида алюминия путем кальцинации извлекается кондиционный металлургический глинозем (Al_2O_3). Фториды аммония и аммиачная вода регенерируются и поступают на стадии технологического процесса. Вредные примеси выделяются на разных этапах гидрохимической переработки. В результате проведенных исследований разработан фтористый гидрохимический метод получения глинозема с комплексным извлечением различных полезных компонентов.

Ключевые слова: каолиновые концентраты, фтористая переработка, гидрохимический метод, комплексное извлечение, полезные компоненты

DEVELOPMENT OF FLUORIDE HYDROCHEMICAL METHOD OF KAOLIN CONCENTRATES ENRICHMENT

Rimkevich V.S., Eranskaya T.Y., Leontev M.A., Girenko I.V.

Institute of Geology and Nature Management Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences, Blagoveschensk, e-mail: vrimk@yandex.ru

Silicates and aluminosilicates, including kaolin concentrates, are inexhaustible source of alumina, silica, aluminum and silicon. Experiments were carried out on samples of kaolin concentrates produced at enrichment of raw quartz-feldspar-kaolin from the Chalgany deposit (Amur region). Leaching of kaolin concentrates was carried out in aqueous solutions of ammonium bifluoride (NH_4HF_2) and fluoride (NH_4F) to produce ammonium hexafluorosilicate ($(NH_4)_2SiF_6$) and hexafluoroaluminate ($(NH_4)_3AlF_6$). In the following steps, separated from the reaction mixture $(NH_4)_2SiF_6$ and $(NH_4)_3AlF_6$ were dissolved and hydrolyzed in aqueous solutions under the influence of ammonium hydroxide (NH_4OH) to form nanometer-sized amorphous silica (SiO_2) and aluminum hydroxide ($Al(OH)_3$). Conditioned metallurgical alumina (Al_2O_3) is extracted from aluminum hydroxide using calcination. Ammonium fluoride and ammonium hydroxide are recovered and supplied to stages of technological process. Detrimental impurities are removed at different stages of hydrochemical processing. As a result of the studies, fluoride hydrochemical method for produce alumina with complex extraction of various useful components was developed.

Keywords: kaolin concentrates, fluoride processing, hydrochemical method, complex extraction, useful components

Широко распространенные в земной коре силикаты и алюмосиликаты, в том числе и каолиновые концентраты, являются практически неисчерпаемым источником глинозема, кремнезема, алюминия, кремния и других полезных компонентов. В последнее время важное значение приобретает переработка минерального сырья фтористыми методами. Еще недавно фториды использовали в основном в атомной промышленности для производства гексафторида урана, а сейчас крупнейшей областью их использования является производство фторполимеров.

Условием рентабельности фтористых методов является многократное использование газообразного фтора, фтористого водорода и фтористоводородной кислоты, которые характеризуются множеством недостатков в экологической области и требуют повышенного обеспечения технологической безопасности. В настоящее время получило развитие фтористое обогащение силикатов и алюмосиликатов путем твердофазных реакций под действием гидродифторида (NH_4HF_2) и фторида (NH_4F) аммония, которые в нормальных условиях представляют собой экологически и технологически безопасные вещества для приготовления реакционных смесей [5, 6].

Цель настоящей работы – разработка фтористого гидрохимического метода обогащения каолиновых концентратов в водных растворах NH_4HF_2 и NH_4F, который позволяет проводить их переработку с комплексным извлечением различных полезных компонентов.

Экспериментальная часть

Объектами исследования являлись каолиновые концентраты марок КМ-1 и КН-73, полученные при обогащении кварц-каолин-полевошпатового сырья Чалганского месторождения (Амурская область). В состав каолиновых концентратов входит в основном минерал каолинит $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$, который относится к подклассу слоистых силикатов и алюмосиликатов с добавочными анионами. Содержание глинозема в каолиновых концентратах достигает 37 мас.%, что сопоставимо с его содержанием в бокситовых рудах среднего качества [2].

Для переработки каолиновых концентратов применялись водные растворы NH_4HF_2 и NH_4F. Реакции идут в нормальных условиях даже без перемешивания реакционной смеси, подогрев которой существенно уменьшает продолжительность фторидного обогащения. Исходные каолиновые концентраты растирали и помещали в тефлоновые тигли или чашки. Затем приливали водные растворы фторидов аммония и выдерживали в термостате при заданных температурах и временах продолжительности опытов. Полученные продукты разделяли путем фильтрования. Синтез аморфного кремнезема и гидроксида алюминия проводили в гидролизном аппарате, выполненном из фторопласта. Регенерацию аммиачной воды осуществляли в устройстве из фторопласта, восстановление NH_4HF_2 проводили в лабораторном выпаривателе-кристаллизаторе. Синтез глинозема осуществляли в электропечи специальной конструкции.

Исходное сырье, промежуточные фазы и конечные продукты исследовали химическим, рентгенофазовым, спектральным и электронно-микроскопическим методами анализов, применяемыми в Аналитическом центре минералого-геохимических исследований ИГиП ДВО РАН.

Перед проведением экспериментальных работ были проведены термодинамические расчеты возможности прохождения процессов гидрохимического обогащения в системах исходное сырье – водные растворы NH_4HF_2 или NH_4F, вероятности протекания химических реакций гидролиза образовавшихся фторсолей и регенерации дополнительных компонентов. Расчеты проводили с использованием данных [3, 4]. По результатам расчетов реакции идут в сторону образования конечных продуктов (таблица).

Расчетные значения изменений энергии Гиббса (ΔG, кДж) для реакций 1–5

Номер реакции	T, °C	25	50	75	100
1	$\frac{1}{2}Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8 + 12NH_4HF_2 = 2(NH_4)_2SiF_6 + 2(NH_4)_3AlF_6 + 2NH_3 + 9H_2O$				
	ΔG	–376,0	–392,1	–408,3	–424,4
1.1	$\frac{1}{2}Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8 + 24NH_4F = 2(NH_4)_2SiF_6 + 2(NH_4)_3AlF_6 + 14NH_3 + 9H_2O$				
	ΔG	–4,0	–8,1	–12,3	–16,4
2	$(NH_4)_2SiF_6 + 4NH_4OH = SiO_2\downarrow + 6NH_4F + 2H_2O$				
	ΔG	–176,8	–179,2	–181,6	–184,0
3	$(NH_4)_3AlF_6 + 3NH_4OH = Al(OH)_3\downarrow + 6NH_4F$				
	ΔG	–43,0	–52,4	–61,7	–71,1
4	$NH_3 + H_2O = NH_4OH$				
	ΔG	–9,6	–7,5	–5,5	–3,4
5	$2NH_4F = NH_4HF_2 + NH_3\uparrow$				
	ΔG	0,5	–3,7	–7,8	–12,0

Кинетическими опытами установлены оптимальные физико-химические параметры (концентрации растворов, время выдержки, температура и другие) с определением констант скоростей и энергий активации прохождения химических реакций. Расчеты термодинамических и кинетических параметров осуществлялись с применением программ, разработанных нами на основе приложения Microsoft Access 2007.

Результаты исследований и их обсуждение

Гидрохимическое выщелачивание каолиновых концентратов (реакции 1 и 1.1) проводилось при температурах 25–80 °C, исходных концентрациях (мас.%) 13,3; 26,7 и 40,0 NH_4HF_2 или NH_4F в водных растворах и временах выдержки от 10 мин до 72 ч. Количество фторидов аммония в растворах соответствует стехиометрическому по реакциям 1 и 1.1. Обе реакции являются экзотермическими и сопровождаются выделением тепла.

В результате прохождения процессов (реакции 1 и 1.1) гексафторалюминат аммония ($(NH_4)_3AlF_6$) выпадает в осадок при

pH = 5,5–6,5. Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что при температуре 25 °C и концентрации исходного водного раствора 13,3 мас. % NH_4HF_2 реакция 1 имеет длительный период прохождения, и превращение каолинсодержащих кислородных связей во фторидные происходит через 48 ч; для аналогичных условий (T = 25 °C и C = 13,3 мас. % NH_4F) равновесие в реакции 1.1 не было достигнуто. При повышении температуры до 80 °C и 13,3 мас. % концентрации NH_4HF_2 максимальная степень образования гексафторалюмината аммония (более 98 % по массе) достигается через 2,5 ч, а для раствора NH_4F – через 7,5 ч. Процессы характеризуются низкими константами скоростей (при T = 80 °C K_c = 0,005519 мин$^{-1}$ для реакции 1 и K_c = 0,002209 мин$^{-1}$ для реакции 1.1) и высокими значениями энергии активации (E_a = 42,5 кДж/моль для реакции 1 и E_a = 49,2 кДж/моль для реакции 1.1). При температуре 80 °C повышение концентрации NH_4HF_2 до 26,7 и 40 мас. % приводит к замедлению процесса гидрохимического разложения каолинового концентрата и увеличению времени образования гексафторалюмината аммония – 98 % извлечение достигается через 7,5 ч при концентрации 40 мас. % NH_4HF_2.

После окончания процесса гидрохимического выщелачивания хорошо растворимый в воде гексафторсиликат аммония ($(NH_4)_2SiF_6$) отделяется путем фильтрования от шламового осадка $(NH_4)_3AlF_6$. Отделенный раствор $(NH_4)_2SiF_6$ выпаривается с образованием кристаллического $(NH_4)_2SiF_6$, а летучие компоненты NH_3 и H_2O улавливаются в устройстве, заполненном водным раствором, с образованием аммиачной воды (NH_4OH) по реакции 4.

В процессе гидрохимической переработки образовавшиеся гексафторферрат ($(NH_4)_3FeF_6$) и гексафтортитанат ($(NH_4)_2TiF_6$) аммония, труднорастворимые в воде, выпадают в осадок и отделяются от основной реакционной массы. Примесные соединения щелочных металлов при гидрохимическом выщелачивании образуют фториды NaF и KF, хорошо растворимые в воде, которые на разных этапах также выделяются из реакционной массы.

По данным рентгенофазового, химического и спектрального анализов образовавшиеся кристаллические фазы $(NH_4)_2SiF_6$ и $(NH_4)_3AlF_6$ содержат незначительное количество вредных примесей – менее 10^{-2} мас. % (Fe, Ti, Na, K и другие). На следующем этапе гексафторсиликат и гексафторалюминат аммония подвергаются гидролизу в воднощелочных растворах.

Водный раствор гексафторсиликата аммония (3–33 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$) взаимодействует с аммиачной водой (25 % мас. NH_3) при температурах 20–80 °C до образования суспензии при pH = 8–9, которую выдерживали при заданной температуре в течение 1 ч (реакция 2). Затем суспензия путем фильтрования отделяется от раствора фторида аммония.

В результате происходит синтез нанодисперсного аморфного кремнезема высокой химической чистоты со средним размером наночастиц 17–89 нм. По данным анализа на атомно-силовом микроскопе наименьшего среднего значения (17 нм) размер наночастиц достигает в условиях синтеза при исходной концентрации 3 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$ и температуре 80 °C; наночастицы увеличиваются до средних размеров 61 и 89 нм при концентрациях 20 и 33 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$ соответственно для аналогичной температуры. При концентрации 3 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$ понижение температуры синтеза до 20 °C способствует увеличению среднего размера наночастиц до 33 нм.

В разбавленных растворах при концентрации 3 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$ и температуре 80 °C достигается максимальное извлечение аморфного кремнезёма, равное 92,36 мас. %, которое уменьшается до 71,47 мас. % при концентрации 33 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$ для аналогичной температуры. При концентрации 3 мас. % $(NH_4)_2SiF_6$ и температуре 25 °C степень извлечения аморфного кремнезёма составляет 82,35 мас. %, и она уменьшается до 68,53 мас. % с повышением концентрации $(NH_4)_2SiF_6$ до 20 мас. % для аналогичной температуры.

Спектральный анализ нанодисперсных порошков аморфного кремнезема подтверждает наличие в них минимального количества вредных примесей (менее 10^{-2} мас. %); на дифрактограммах наблюдается рентгеноаморфное гало с отсутствием кристаллических фаз. По данным химического анализа в аморфном кремнеземе содержится 99,99 мас. % SiO_2 и обнаружены следы фтора.

В водном растворе (0,5–3 мас. % $(NH_4)_3AlF_6$) гексафторалюминат аммония взаимодействует с аммиачной водой (25 мас. % NH_3) при температурах 25–80 °C до образования осадка гидроксида алюминия при pH = 8–9, который выдерживали при заданной температуре в течение 1 ч. Затем осадок путем фильтрования отделяется от раствора фторида аммония.

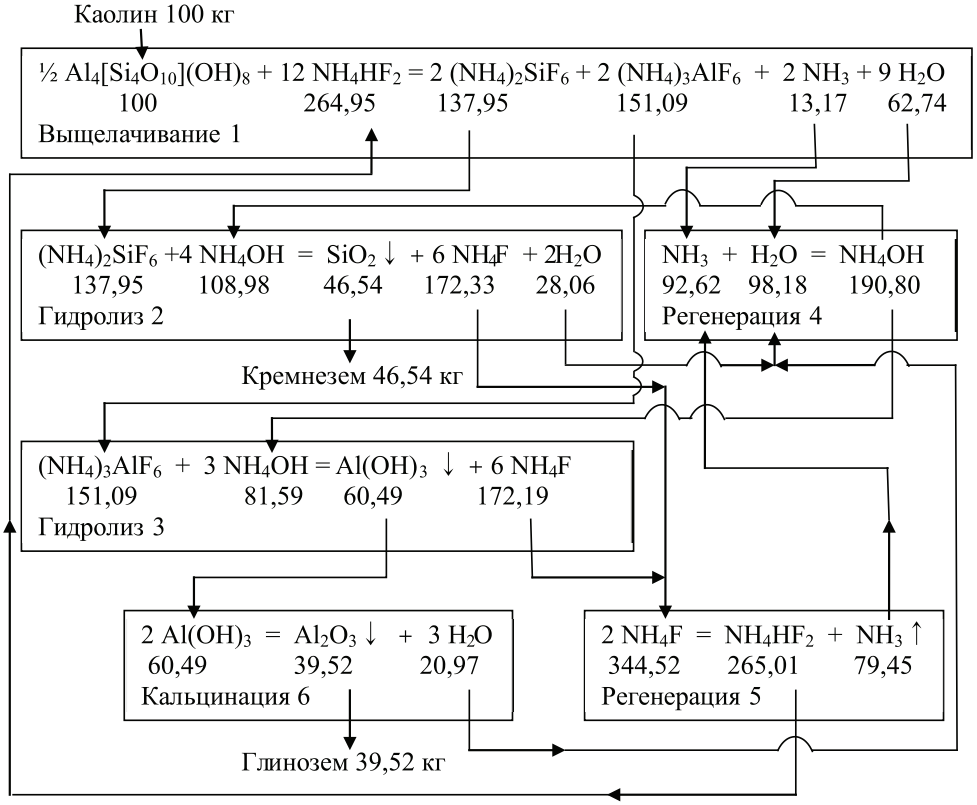
В результате прохождения процесса (реакция 3) происходит образование микрочастиц гидроксида алюминия с размерами фракций от 1 до 10 мкм 2–10 %, от 10 до

50 мкм 10–60 %, микрочастицы крупнее 50 мкм – более 30 % по массе. Спектральный анализ микрочастиц гидроксида алюминия показал наличие в них минимального количества микропримесей (менее 10^{-1} мас. %), на дифрактограммах фиксируется кристаллическая фаза гиббсит. По данным химического анализа в гидроксиде алюминия содержится 64,98 мас. % Al_2O_3, суммарное содержание щелочей ($Na_2O + K_2O$) не превышает 0,1 мас. %.

В разбавленных растворах при концентрации 0,5 мас. % $(NH_4)_3AlF_6$ и температуре 80 °C достигается максимальное извлечение гидроксида алюминия, равное 97,10 мас. %, которое уменьшается до 88,91 мас. % при концентрации 3 мас. % $(NH_4)_3AlF_6$ для аналогичной температуры. При концентрации 0,5 мас. % $(NH_4)_3AlF_6$ и температуре 25 °C степень извлечения гидроксида алюминия составляет 91,88 мас. %, и она уменьшается до 77,62 мас. % с повышением концентрации $(NH_4)_3AlF_6$ до 2 мас. % для аналогичной температуры.

Математическая обработка результатов экспериментов проводилась в предположении о том, что массовая степень извлечения аморфного кремнезема или гидроксида алюминия зависит от температуры по уравнению Аррениуса [7]: $a = a_0 \exp(E_a/RT)$, а энергия активации вычислялась по формуле: $E_a = R\Delta \ln_a/\Delta(1/T)$. Средняя величина E_a составляет 1,6 кДж/моль для реакции 2 и 1,75 кДж/моль для реакции 3, что свидетельствует о протекании этих реакций в диффузионной области.

Далее гидроксид алюминия подвергается кальцинации (реакция 6) при температурах 1100–1200 °C в течение 20–40 мин с получением кондиционного металлургического глинозема, содержащего по данным рентгенофазового анализа 60–80 % γ-Al_2O_3 и 20–40 % αAl_2O_3. По данным химического, электронно-микроскопического и спектрального анализов, полученный глинозем содержит 99,8 мас. % Al_2O_3 и следующие примеси (мас. %): SiO_2 – 0,02; Fe_2O_3 – 0,03; TiO_2 – следы; CaO, MgO, Na_2O и K_2O не обнаружены, и соответствует маркам ГО и Г1 [1], и из него путем электролитического восстановления извлекается технический алюминий марок А5–А-85.



Технологическая схема материальных потоков при фторидной гидрохимической переработке каолиновых концентратов

Был произведен расчет материального баланса и определены расходные коэффициенты для всех химических соединений, участвующих в реакциях гидрохимической переработки каолинового концентрата с применением растворов гидродифторида

аммония. Материальные потоки показаны на рисунке, где под формулами химических соединений приведены расходные коэффициенты на 100 кг исходного каолинового концентрата стехиометрического состава. Применяемые дополнительные компоненты (NH_4HF_2 и NH_4OH) практически полностью регенерируются (реакции 4 и 5) и поступают на стадии переработки исходного сырья и промежуточных продуктов. Приведенная технологическая схема (рисунок) наглядно показывает замкнутость материальных потоков с высокой степенью извлечения глинозема и нанодисперсного аморфного кремнезема.

Среднемировая стоимость (долл. США/кг) каолиновых концентратов составляет 0,05, гидродифторида аммония – 2, аммиачной воды – 0,1, а конечных продуктов глинозема – 0,45 и аморфного кремнезема – 5. Из 100 кг каолинового концентрата марки КМ-1 извлекается 35 кг глинозема и 43 кг нанодисперсного аморфного кремнезема с практически полной регенерацией дополнительных компонентов.

Глинозем широко применяется для производства технического алюминия электролитическим способом, специальных видов керамики и электрокерамики, изготовления конструкционных и диэлектрических материалов для машиностроительной, энергетической и электронной отраслей промышленности. Аморфный кремнезем широко используется в резинотехнической, строительной, медицинской и косметических отраслях промышленности, для производства полупроводникового кремния, основы оптоволоконного кабеля и других целей.

Заключение

Теоретическими и экспериментальными исследованиями выявлены оптимальные физико-химические условия обогащения каолиновых концентратов в водных растворах гидродифторида и фторида аммония. В результате разработан фторидный гидрохимический метод извлечения гидроксида алюминия, глинозема и нанодисперсного аморфного кремнезема, который позволяет значительно уменьшить материальные и энергетические затраты и обеспечивает более экологически чистое и технологически безопасное получение конечной продукции по сравнению с существующими способами. При комплексной переработке каолиновых концентратов разработанный фторидный гидрохимический метод может конкурировать с широко применяемым извлечением глинозема из высококачественных бокситовых руд способом Байера.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 14-05-00239а).

Список литературы

1. Лайнер А.И., Еремин Н.И., Лайнер Ю.А., Певзнер И.З. Производство глинозем. – М.: Металлургия, 1978. – 344 с.

2. Лепезин Г.Г., Каргополов С.А., Жираковский В.Ю. Минералы группы силлиманита как новое перспективное сырье для алюминиевой промышленности России // Геология и геофизика. – 2010. – Т. 51. – № 12. – С. 1605–1617.

3. Лидин Р.А., Андреева Л.П., Молочко В.А. Справочник по неорганической химии. – М.: Химия, 1987, – 320 с.

4. Равдель А.А., Пономарева А.М. Краткий справочник физико-химических величин. – Ленинград: Химия, 1983. – 234 с.

5. Римкевич В.С., Пушкин А.А., Маловицкий Ю.Н., Еранская Т.Ю., Гиренко И.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – Вып. 4. – Ч. 1. – С. 178–188.

6. Римкевич В.С., Маловицкий Ю.Н., Пушкин А.А., Еранская Т.Ю. // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – № 2. – С. 163–169.

7. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. – М.: Химия, 1999. –528 с.

References

1. Layner A.I., Eremin N.I., Layner Y.A., Pevzner I.Z. *Proizvodstvo glinozema* (Production of alumina). Moscow, Metallurgiya, 1978. 344 p.

2. Lepezin G.G., Kargopolov S.A., Zhirakovskiy V.Y. *Mineraly gruppy sillimanita kak novoe perspektivnoe syre dlya alyuminievoy promyshlennosti Rossii* (Sillimanite group minerals: A new promising raw material for the Russian aluminum industry). *Geologiya i geofizika – Russian Geology and Geophysics*, 2010, vol. 51, no. 12, pp. 1605–1617.

3. Lidin P.A., Andreeva L.P., Molochko V.A. *Spravochnik po neorganicheskoy khimii* (Handbook of Inorganic Chemistry). Moscow, Khimiya, 1987. 320 p.

4. Ravdel A.A., Ponomareva A.M. *Kratkiy spravochnik fiziko-khimicheskikh velichin* (Short handbook of physicochemical quantities), Leningrad, Khimiya, 1983. 234 p.

5. Rimkevich V.S., Pushkin A.A., Malovitskiy Y.N., Eranskaya T.Y., Girenko I.V. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten*, 2009, vol. 4, ch. 1, pp. 178–188.

6. Rimkevich V.S., Malovitskiy Y.N., Pushkin A.A., Eranskaya T.Y. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2011, no. 2, pp. 163–169.

7. Stromberg A.G., Semchenko D.P. *Fizicheskaya khimiya* (Psysical chemistry). Moscow, Khimiya, 1999. 528 p.

Рецензенты:

Сорокин А.П., д.г.-м.н., профессор, ФГБУН «Амурский научный центр» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Благовещенск;

Остапенко Н.С., д.г.-м.н., доцент, заведующий лабораторией, ФГБУН «Институт геологии и природопользования» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Благовещенск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 556.3 + 502.65

КАРТИРОВАНИЕ УЯЗВИМОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНО-МАГНИЕВЫХ СОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ SINTACS

[1]Фетисова Н.Ф., [2]Фетисов В.В., [3]Де Майо М.

[1]Горный институт УрО РАН, Пермь, e-mail: fetisova@mi-perm.ru;
[2]Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь;
[3]Политехнический университет, Турин, Италия

Отходы калийных предприятий Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей, складируемые на земной поверхности в солеотвалах и шламохранилищах, выступают источником засоления подземных вод основных гидрогеологических подразделений (шешминского терригенного комплекса и соликамской терригенно-карбонатной свиты), в которых сосредоточены практически все ресурсы пресных подземных вод надсолевой толщи пород. Подземные воды территории, преимущественно пресные гидрокарбонатно-кальциевые, вблизи накопителей солеотходов приобретают хлоридно-натриевый состав. Выполненная в настоящем исследовании оценка уязвимости и подготовленная карта уязвимости подземных вод представляют собой инструмент для выделения участков, наиболее подверженных загрязнению. Карта уязвимости подземных вод к загрязнению подготовлена на основе известной за рубежом методики SINTACS, которая учитывает параметрические весовые и рейтинговые значения ряда факторов уязвимости. В настоящей работе рассмотрены особенности построения карты уязвимости на основе вышеуказанной методики с учетом специфики природных условий территории исследований.

Ключевые слова: Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей, уязвимость, подземные воды, SINTACS, зона аэрации

VULNERABILITY MAPPING OF SHALLOW GROUNDWATER USING SINTACS MODEL IN THE AREA OF THE UPPER KAMA POTASSIUM SALT DEPOSIT

[1]Fetisova N.F., [2]Fetisov V.V., [3]De Maio M.

[1]Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm, e-mail: fetisova@mi-perm.ru;
[2]Perm State National Research University, Perm;
[3]Politecnico di Torino, Turin, Italy

Wastes of potash industry stored at the ground surface in salt dumps and sludge storages are source of salinization of groundwater and surface water. The main hydrogeological subdivisions, in which the most part of groundwater resourses is concentrated, are the water-bearing Solikamskaya terrigenous-carbonate subsuite and Sheshminsky terrigenous complex. The shallow aquifers on this area contain fresh water of hydrocarbonate calcium composition that is the normal background for the area. Near the sludge-storage groundwater acquire sodium chloride composition. Performed in the present study, vulnerability assessment and prepared map of groundwater vulnerability present a tool to determine areas where groundwater is most vulnerable to contamination. The map of groundwater vulnerability was prepared using one of the well-known abroad groundwater vulnerability mapping method SINTACS which takes into account parametric weights and rating values of a number of factors of vulnerabilities. In the paper, some features of vulnerability mapping based on the above mentioned method with taking into account the specificity of the natural conditions of the study area are presented.

Keywords: Upper Kama potassium salt deposit, vulnerability, groundwater, SINTACS-model, unsaturated zone

Березниковско-Соликамский промышленный район характеризуется широким развитием предприятий химической промышленности, в большей части связанных с разработкой Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (ВКМКС). Разработка месторождения ведется шахтным способом, глубина шахт изменяется от 100 до 500 м. На месторождении добываются сильвинит, карналлит, галит и рассолы. Содержание сильвина в руде изменяется от 25 до 32 %, оставшаяся часть 60–75 % приходится на галит и нерастворимый остаток (глина, карбонатные частицы), содержание которого в различных частях месторождения варьирует от 1,5 до 6,5 % (9 %). После обогащения (флотации) калийного сырья твердые галитовые отходы (80-93 %) размещаются в солеотвалах, а глинисто-солевые шламы (7–10 %) – в шламохранилищах. По своему составу и расположению они представляют основной источник засоления подземных и поверхностных вод, почв и горных пород. На участках сосредоточения жидких отходов (шламохранилища и рассолосборники) имеют место интенсивные утечки высокоминерализованных рассолов, приводящие к изменению химического состава подземных вод и к снижению их качества. Таким образом, для территории ВКМКС риск загрязнения подземных вод

весьма высок, поэтому оценка их уязвимости является актуальной задачей.

Общая характеристика района исследований. Территория исследований площадью около 2500 км^2 охватывает центральную часть ВКМКС в пределах разрабатываемых и перспективных участков. Ограничена на севере р. Боровая, на юге – р. Яйва, западной границей является р. Кама. На рассматриваемой территории расположены два крупных города, Березники и Соликамск, с общей численностью жителей около 250 тыс. человек и ряд более мелких населенных пунктов. Для водоснабжения используется несколько крупных водозаборов подземных вод и множество водозаборных скважин.

Геологический разрез сверху вниз представлен четвертичными отложениями, залегающими на породах уфимского и кунгурского ярусов нижней перми. Галогенная формация в основном связана с породами кунгурского яруса. Надсолевой комплекс пород ВКМКС занимает верхний гидрогеологический этаж [9], нижней границей которого является кровля отложений березниковской свиты, играющей роль регионального водоупора, а верхней – поверхность земли. Подземные воды этажа приурочены к нижнепермским и отчасти к четвертичным и палеоген-неогеновым отложениям.

Основными гидрогеологическими подразделениями, в которых сосредоточены практически все ресурсы пресных подземных вод надсолевой толщи пород, являются водоносная соликамская терригенно-карбонатная свита и слабоводоносный локально-водоносный шешминский терригенный комплекс [9]. Остальные подразделения на месторождении не имеют широкого распространения.

Материалы и методы исследования

Концепция уязвимости подземных вод основана на допущении, что геологическая среда может обеспечивать некоторую степень защиты подземных вод от природного и техногенного негативного воздействия. Термин «уязвимость подземных вод к загрязнению» был введен французским гидрогеологом Дж. Марга в конце 1960-х годов [12]. В России и странах СНГ широко распространенным является понятие «защищенность» подземных вод, под которой, согласно В.М. Гольдбергу [4], понимается их перекрытость отложениями, препятствующими проникновению загрязняющих веществ с поверхности земли или из вышележащего водоносного горизонта. Понятие защищенность является обратным понятию «уязвимость». Чем больше защищенность подземных вод, тем меньше их уязвимость к загрязнению [5].

В отечественной практике наибольшую известность получила методика качественной оценки защищенности подземных вод от загрязнения, разработанная во ВСЕГИНГЕО под руководством В.М. Гольдберга [4]. Качественная оценка защищенности основывается на природных факторах (учитываются литологический состав и мощность слабопроницаемых отложений в зоне аэрации, глубина залегания подземных вод) и производится по сумме условных баллов. На основе методики ВСЕГИНГЕО качественная оценка защищенности была выполнена Е.А. Иконниковым [7] для территории Пермского Прикамья, Г.В. Бельтюковым [3] для территории ВКМКС. Несмотря на широкое применение указанной методики, наряду с преимуществами отмечаются и ее недостатки [1, 2] (в частности, неучет величины инфильтрационного питания и влияния процессов сорбции). Кроме того, методика рассматривает ограниченное количество типов грунтов и горных пород, что затрудняет выполнение оценки защищенности территории исследований, где наряду с четвертичными отложениями в строении зоны аэрации принимают участие коренные породы.

В настоящей работе для рассматриваемой территории выполнена среднемасштабная оценка уязвимости подземных вод на основе метода «SINTACS» [11]. Акроним произошел от итальянских названий учитываемых параметров: S – глубина залегания подземных вод (Soggicenza); I – инфильтрационное питание (Infiltrazione); N – зона аэрации или ненасыщенная зона (Non saturo); T – тип почв (Tipologia della copertura); A – характеристика водоносного горизонта (Acquifero); C – коэффициент фильтрации (Conducibilita); S – топографическая поверхность (Superficie topografica).

Все параметры подразделяются на интервалы значений или установленные типы. Каждому интервалу (типу) присваивается рейтинг от 1 до 10 в зависимости от его влияния на уязвимость (10 – характеризует наибольшую уязвимость). Рейтинговое значение каждого параметра умножается на весовой коэффициент, под которым понимается некоторое значение, определяющее существующие условия, которые могут усиливать влияние каждого параметра. Весовой коэффициент определяется для каждого параметра, его значение изменяется от 1 до 5 («5» рассматривается как наиболее значимый в отношении потенциальной возможности загрязнения, а «1» – как наименее значимый. SINTACS имеет несколько наборов весовых коэффициентов (табл. 1).

Конечный индекс уязвимости (SINTACS индикатор) определяется по следующей формуле:

$$I_{SINTACS} = S_rS_w + I_rI_w + N_rN_w + T_rT_w + A_rA_w + C_rC_w + S_rS_w, \quad (1)$$

где S, I, N, T, A, C и S – параметры; r – рейтинг; w – весовой коэффициент, присвоенный каждому параметру.

Значение индекса естественной уязвимости показывает потенциальную возможность загрязнения водоносного горизонта. Чем больше его значение, тем больше потенциальная возможность загрязнения подземных вод. Полученные значения изменяются от 26 до 226. Индекс уязвимости нормализуется с помощью следующей формулы:

$$I_n = 100(Ix - I\min)/(I\max - I\min), \quad (2)$$

где I_n – нормализованный индекс уязвимости; $I_{\min}$ – минимальный индекс уязвимости, $I_{\max}$ – максимальный

индекс уязвимости и I_x – ненормализованный индекс уязвимости. Таким образом, карта уязвимости по SINTACS имеет шкалу от 0 до 100. В оригинальном методе используется 6 степеней уязвимости.

Таблица 1

Наборы весовых коэффициентов по методу SINTACS

Параметр	Нормальное воздействие	Значительное воздействие	Дренаж	Карст	Трещиноватость	Нитраты
S	5	5	4	2	3	5
I	4	5	4	5	3	5
N	5	4	4	1	3	4
T	3	5	2	3	4	5
A	3	3	5	5	4	2
C	3	2	5	5	5	2
S	3	2	2	5	4	3

Результаты исследования и их обсуждение

Для построения карты уязвимости подземных вод были выполнены анализ и систематизация фондовых и опубликованных работ; оцифровка и геокодирование данных, характеризующих факторы (параметры) уязвимости подземных вод; подготовлены базы геоданных и карты рассматриваемых параметров, выполнена их дальнейшая обработка средствами ГИС.

Базовым масштабом исходных карт, отражающих природные факторы уязвимости, являлись съемки масштаба 1:100000 и 1:200000, что соответствует среднемасштабной оценке уязвимости подземных вод от загрязнения [2].

Расчеты были выполнены средствами геоинформационной системы ArcGIS с применением модуля Spatial Analyst. Размер ячеек растров (карт расчетных параметров) принимался равным 50×50 м, для некоторых – 100×100 м. При интерполяции данных использовался метод Кригинга с линейной вариаграммой.

Карта глубин залегания подземных вод подготовлена с учетом схемы гидроизогипс и топографической основы (высотных отметок территории). Для удобства ранжирования глубин залегания подземных вод было составлено уравнение аппроксимации (рис. 1), соответствующее графику исходной методики [11]. Интервалы глубин и соответствующий рейтинг по SINTACS представлен в табл. 2. Схема ранжирования глубин залегания подземных вод с учетом SINTACS представлена на рис. 2 (а). Преобладающими значениями рейтинга являются «2» и «3» (глубины залегания от 19,50 до 60 м) и «10» (глубины залегания менее 1 м).

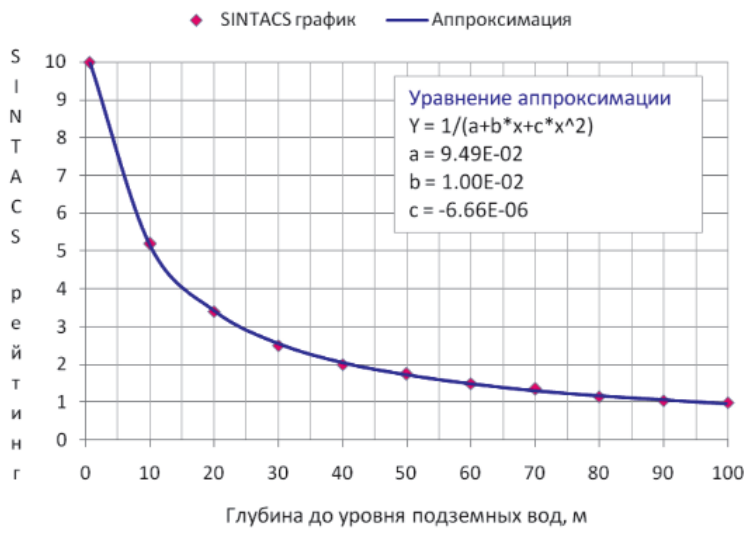


Рис. 1. График определения рейтинга SINTACS в зависимости от глубины залегания подземных вод

Таблица 2

Интервалы глубин залегания подземных вод и рейтинг SINTACS

Глубина до уровня подземных вод, м	Рейтинг на основе уравнения аппроксимации	Интервалы глубин до уровня подземных вод	SINTACS рейтинг
0,50	10	< 1,05	10
1,05	9,49	1,05–2,30	9
2,30	8,48	2,30–3,85	8
3,85	7,49	3,85–5,95	7
5,95	6,48	5,95–8,75	6
8,75	5,49	8,75–12,85	5
12,85	4,49	12,85–19,50	4
19,50	3,47	19,50–31,20	3
31,20	2,49	31,20–60,00	2
60	1,49	> 60	1

Карта значений инфильтрационного питания составлена с учетом карты модулей подземного стока [10], поскольку величина инфильтрационного питания подземных вод связана с модулем подземного стока выражением

$$W = 31{,}54 \cdot M; \qquad (3)$$

где W – величина инфильтрационного питания (мм/год); M – модуль подземного стока (л/с×км^2); 31,54 – коэффициент, учитывающий размерность входящих в уравнение параметров.

Площадное распределение участков с различной величиной инфильтрации представлено на рис. 2 (б). При оценке уязвимости в данной работе учитывались максимальные значения величины инфильтрации. Преобладающие значения рейтинга для исследуемой территории составляют «3» и «7» с величиной инфильтрации соответственно 63 и 158 мм/год.

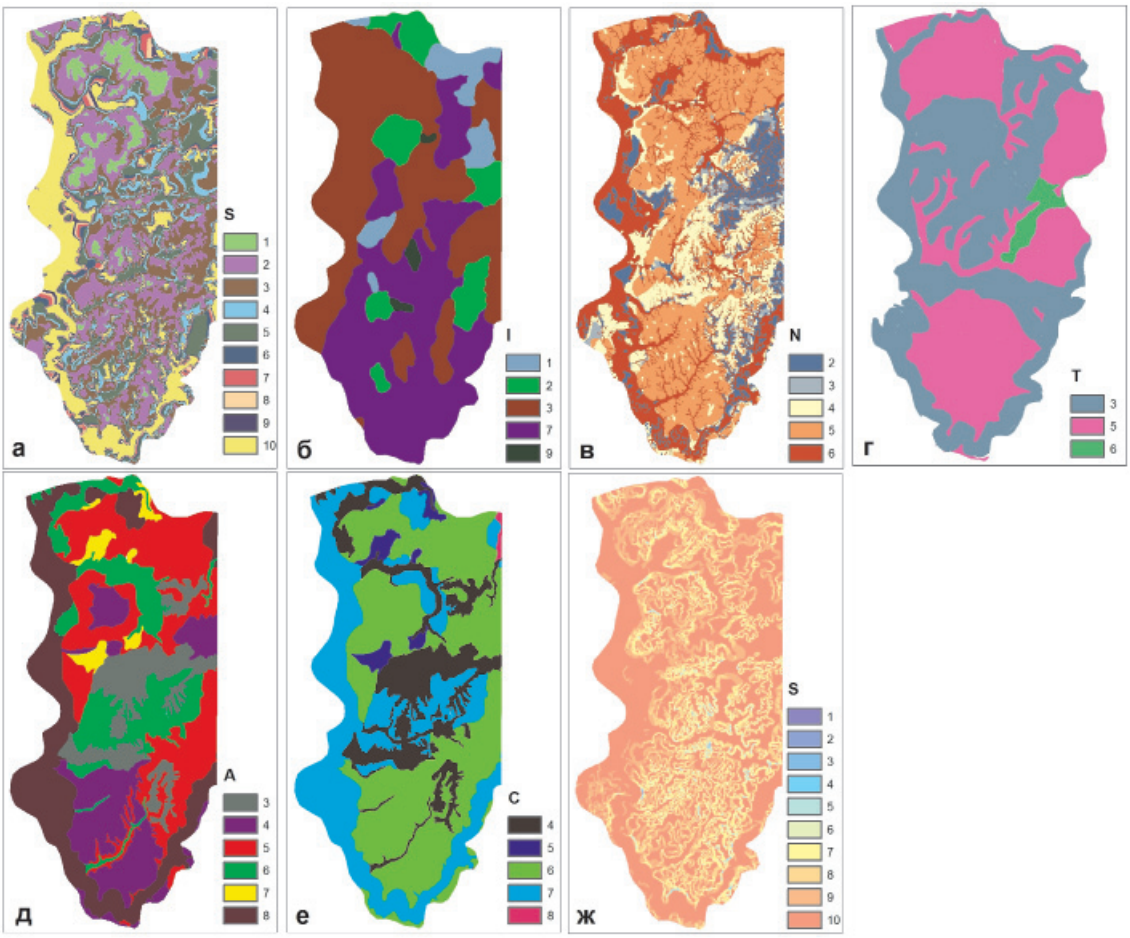


Рис. 2. Карты параметров, ранжированных в соответствии с рейтингом SINTACS: а – S – глубина залегания подземных вод; б – I – инфильтрационное питание; в – N – зона аэрации; г – T – тип почв; д – A – характеристика водоносного горизонта; е – C – коэффициент фильтрации; ж – S – топографическая поверхность

Зона аэрации на рассматриваемой территории имеет в основном двухслойное строение. Первый слой представлен различными по генезису четвертичными образованиями (биогенными, аллювиальными отложениями первой, второй и третьей надпойменных террас, делювиальными, флювиогляциальными, элювиально-делювиальными, озерными, гляциальными, техногенными отложениями), второй слой – коренными породами уфимского яруса нижней перми.

На основе данных геологического описания около 400 скважин (детальной разведки, структурных, гидрогеологических, инженерно-геологических) была построена карта мощности четвертичных образований. С учетом известной глубины залегания подземных вод (или мощности зоны аэрации) были подготовлены карты мощности четвертичных отложений в зоне аэрации и мощности пермских отложений в зоне аэрации. Примерно на 40% территории зона аэрации имеет однослойное строение, представленное только четвертичными отложениями. При оценке уязвимости по методу SINTACS параметр «N», учитывающий влияние зоны аэрации, был определен как средневзвешенный по мощности (рис. 2 (в)).

Характеристика почв. В соответствии с почвенной картой Пермской области (1989), на исследуемой территории представлены аллювиальные, дерново-среднеподзолистые, дерново-сильноподзолистые, сильноподзолистые и среднеподзолистые почвы, смытые и намытые почвы оврагов, балок, пойм мелких рек и прилегающих склонов. На территории исследований наиболее распространены сильно-подзолистые и дерново-сильноподзолистые типы почв (табл. 3). Для ранжирования выполнено сопоставление разных типов почв по классификации Качинского с треугольником Ферре. Распространение типов почв в соответствии с рейтингом SINTACS представлено на рис. 2 (г).

Таблица 3

Типы почв и рейтинг SINTACS

Тип почв	Преобладающий механический состав	Классификация Н.А. Качинского	Треугольник Ферре	SINTACS рейтинг
Аллювиальные	тяжелый суглинок	тяжелосуглинистые (40–50% глины)	clay loam	3
Дерново-средне-подзолистые	тяжелый суглинок	тяжелосуглинистые (40–50% глины)	clay loam	3
Дерново-сильно-подзолистые	тяжелый суглинок	тяжелосуглинистые (40–50% глины)	clay loam	3
Сильноподзолистые	средний суглинок	среднесуглинистые (30–40% глины)	sandy lay loam	5
Смытые и намытые почвы оврагов, балок, пойм мелких рек и прилегающих склонов	суглинок и песчаный суглинок	среднесуглинистые (30–40% глины)	sandy clay loam	5
Среднеподзолистые	песчаный суглинок	супесчаные (10–20% глины)	loamy sand	6

Характеристика водоносного горизонта (на основе преобладающего литологического состава водовмещающих пород) и диапазон значений **коэффициента фильтрации**, а также ранжирование данных параметров по методике SINTACS представлено в табл. 4 и на рис. 2 (д, е). Преобладающими значениями коэффициента фильтрации являются значения от 5 до 10 м/сут. Карты усредненных значений коэффициентов фильтрации четвертичных отложений и коренных нижнепермских пород территории исследований подготовлены на основе обобщения данных фондовых материалов [8, 10]. Границы распространения литологических разностей были приняты в соответствии с картами М 1:100000 (четвертичных отложений и геологической) [10].

Рельеф является важным фактором, влияющим на величину подземного питания, направление и скорость движения подземных вод [6]. Территория исследований относится к району денудационной равнины Предуралья и представляет собой холмистую равнину, дренированную многочисленными водотоками разного порядка [8]. Преобладающие значения уклона территории находятся в диапазоне 0–2%, что соответствует значению «10» рейтинга SINTACS (рис. 2 (ж)).

Таблица 4

Характеристика водовмещающих пород и рейтинг SINTACS

Геологический индекс	Описание водовмещающих пород	$K_ф$ (ср. знач.), м/сут	$K_ф$ (ср. знач.), см/сут	Рейтинг SINTACS	
				Характеристика водоносного горизонта	Коэффициент фильтрации
a Q	аллювиальные отложения малых рек	0,5	7,87E-06	6 (средне- и мелкозернистые аллювиальные отложения)	4
a Q	аллювиальные отложения р. Кама и Яйва	10	1,57E-04	8 (крупнозернистые аллювиальные отложения)	7
f Q el	флювиогляциальные отложения	2,5	3,94E-05	7 (песчаный комплекс)	5
P_1 ss	шешминские отложения с глинистым типом разреза, преобладание алевролитов	0,5	7,87E-06	3 (алевролит, песчаник)	4
P_1 ss	шешминские отложения с песчанистым типом разреза	5	7,87E-05	4 (песчаник)	6
P_1 sl_2	верхнесоликамские отложения, мергелисто-известняковый разрез	5	7,87E-05	5 (мергель, известняк)	6
		10	1,57E-04	6 (трещиноватый известняк)	7
P_1 sl_2	верхнесоликамские отложения, известняковый разрез	20	3,15E-04	8 (трещиноватый известняк)	7
		50	7,87E-04	8 (трещиноватый известняк)	8
P_1 sl_1	нижнесоликамские отложения	5	7,87E-05	4 (мергель, известняк)	6

Согласно методике, для определения весового коэффициента, на территории были выделены участки с различной по степени интенсивности антропогенной нагрузкой и различными физико-географическими особенностями территории. Таким образом, разрабатываемые участки месторождения солей и нефтяные месторождения были определены как зоны с высокой антропогенной нагрузкой. Речная сеть (р. Кама с ее основными притоками), включая буферную зону, характеризующуюся распространением аллювиального водоносного горизонта, определена как дренажная зона. Оставшаяся часть была рассмотрена как территория с невысокой или нормальной антропогенной нагрузкой. Весовые коэффициенты для всех рассматриваемых параметрических слоев были присвоены согласно таблице.

На следующем этапе был рассчитан индекс уязвимости (формула (1)) и выполнено финальное ранжирование индекса уязвимости (формула (2)). Итоговая карта уязвимости подземных вод по методу SINTACS представлена на рис. 3.

Как видно из диаграммы под рисунком, на исследуемой территории преобладают участки со средней и высокой уязвимостью подземных вод. Наиболее уязвимые участки с экстремально высокой и высокой уязвимостью почти полностью находятся в долинах р. Кама и ее крупнейшего притока на данной территории – р. Яйва.

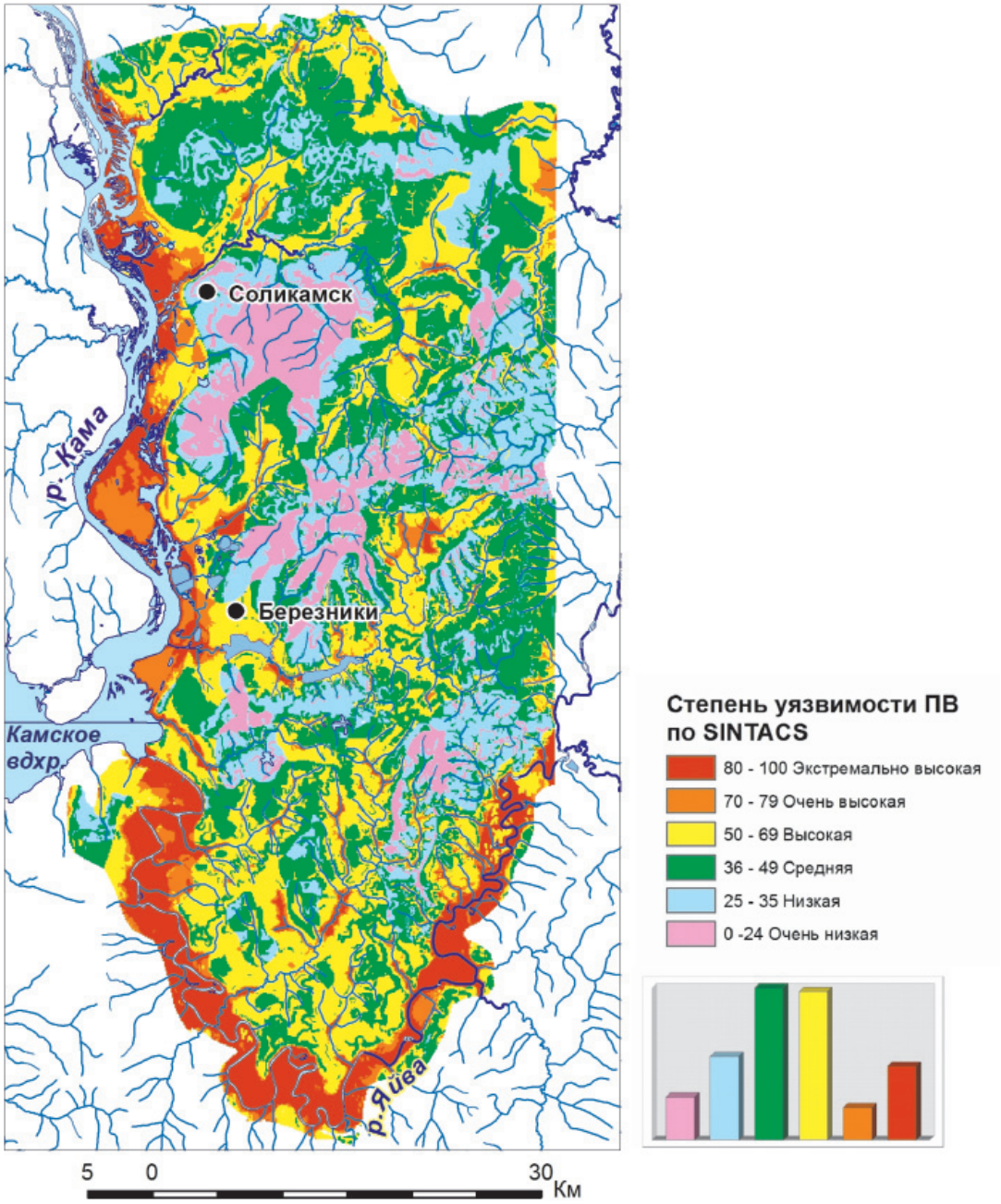


Рис. 3. Карта уязвимости подземных вод территории ВКМКС, подготовленная на основе методики SINTACS

Результаты исследований предлагают новую основу при планировании мер защиты от загрязнения подземных вод, а также могут выступать базой для дальнейших методологических исследований применительно к конкретным участкам территории более крупного масштаба.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства образования Пермского края (научный проект МИГ № С-26/208).

Список литературы

1. Белоусова А.П. Основные принципы и рекомендации по оценке и картированию защищенности поземных вод от загрязнения // Водные ресурсы. – 2003. – Т. 30. № 6. – С. 667–677.

2. Белоусова А.П. Экологическая гидрогеология: учебник для вузов / А.П. Белоусова, И.К. Гавич, А.Б. Лисенков, Е.В. Попов. – М.: Академкнига, 2007. – 396 с.

3. Бельтюков Г.В. Карстовые и гипергенные процессы в эвапоритах: Автореф. дис. д-ра геол.-мин. наук. – Пермь, 2000. – 40 с.

4. Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 247 с.

5. Зекцер И.С. Подземные воды мира как компонент окружающей среды. – М.: Научный мир, 2001. – 328 с.

6. Зекцер И.С. Подземные воды Мира: ресурсы, использование, прогнозы. – М.: Наука, 2007. – С. 127–135.

7. Иконников Е.А. Природная защищенность подземных вод Пермского Прикамья от поверхностного загрязнения // Гидрогеология и карстоведение: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Пермь, 2002. – Вып. 14. – С. 132–137.

8. Комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50000 Верхнекамской площади на территории действующих горнодобывающих предприятий и детально разведанных участков (информационный отчет): отчет о НИР / Западуралгидрогеология; отв. исп. В.А. Балдин. – Сылва, 1998.

9. Кудряшов А.И., Васюков В.Е., Фон-дер-Флаасс Г.С. и др. Разрывная тектоника Верхнекамского месторождения солей / под науч. ред. А.И. Кудряшова. – Пермь: ГИ УрО РАН, 2004. – 194 с.

10. Создание сводных геологической и гидрогеологической карт Верхнекамского месторождения калийных солей масштаба 1:100000 / ФГУП «Геокарта-Пермь»; отв. исп. Т.В. Харитонов. – Пермь, 2002.

11. Civita M., De Maio M. A new parametric system for the assessment and automatic mapping of groundwater vulnerability to contamination SINTACS R5 / Pitagora Editor, Bologna, 2000. – 226 pp.

12. Margat J. Vulnérabilité de nappes d'eau souterraine à la pollution [Groundwater vulnerability to contamination]. Bases de la cartographie. – Orléans: BRGM, 1968.

References

1. Belousova A.P. Osnovnye printsipy i rekomendatsii po otsenke i kartirovaniyu zashchishchennosti pozemnykh vod ot zagryazneniya // Vodnye resursy. 2003. Vol. 30. no. 6, pp. 667–677.

2. Belousova A.P. Ekologicheskaya gidrogeologiya: Uchebnik dlya vuzov / A.P. Belousova, I.K. Gavich, A.B. Lisenkov, E.V. Popov. M.: Akademkniga, 2007. 396 p.

3. Beltyukov G.V. Karstovye i gipergennye protsessy v evaporitakh: Avtoref. dis. d-ra geol.-min. nauk. Perm, 2000. 40 p.

4. Goldberg V.M. Vzaimosvyaz' zagryazneniya podzemnykh vod i prirodnoi sredy. L.: Gidrometeoizdat, 1987. 247 p.

5. Zektser I.S. Podzemnye vody mira kak komponent okruzhayushchei sredy. M.: Nauchnyi mir, 2001. 328 p.

6. Zektser I.S. Podzemnye vody Mira: resursy, ispol'zovanie, prognozy. M.: Nauka, 2007, pp. 127–135.

7. Ikonnikov E.A. Prirodnaya zashchishchennost' podzemnykh vod Permskogo Prikam'ya ot poverkhnostnogo zagryazneniya // Gidrogeologiya i karstovedenie: Mezhvuz. sb. nauch. tr. / Perm. un-t. Perm, 2002. no. 14, pp. 132–137.

8. Kompleksnaya gidrogeologicheskaya i inzhenerno-geologicheskaya s»emka masshtaba 1:50000 Verkhnekamskoi ploshchadi na territorii deistvuyushchikh gornodobyvayushchikh predpriyatii i detal'no razvedannykh uchastkov (informatsionnyi otchet): otchet o NIR / Zapaduralgidrogeologiya; otv. isp. V.A. Baldin. Sylva, 1998.

9. Kudryashov A.I., Vasyukov V.E., Fon-der-Flaass G.S. i dr. Razryvnaya tektonika Verkhnekamskogo mestorozhdeniya solei / Pod nauch. red. A.I. Kudryashova. Perm: GI UrO RAN, 2004. 194 p.

10. Sozdanie svodnykh geologicheskoi i gidrogeologicheskoi kart Verkhnekamskogo mestorozhdeniya kaliinykh solei masshtaba 1:100000 / FGUP «Geokarta-Perm»; otv. isp. T.V. Kharitonov. Perm, 2002.

11. Civita M., De Maio M. A new parametric system for the assessment and automatic mapping of groundwater vulnerability to contamination SINTACS R5 / Pitagora Editor, Bologna, 2000. 226 p.

12. Margat J. Vulnérabilité de nappes d'eau souterraine à la pollution [Groundwater vulnerability to contamination]. Bases de la cartographie. Orléans: BRGM, 1968.

Рецензенты:

Гаев А.Я., д.г.-м.н., профессор, директор Института экологических проблем гидросферы, Оренбургский государственный университет, г. Оренбург;

Семячков А.И., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой геоэкологии, Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 615.453

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СУСПЕНЗИИ ПИРОКСИКАМА

Илькевич Е.В., Курегян А.Г., Степанова Э.Ф.

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, e-mail: 5865@bk.ru

В работе рассматривается вопрос создания суспензии пироксикама, подбор композиции вспомогательных веществ – стабилизатора и пролонгатора, обеспечивающих оптимальные реологические параметры и позволяющих контролировать постоянную скорость высвобождения пироксикама из лекарственной формы. Исследования по выбору оптимальной композиции стабилизатора и пролонгатора включали проведение биофармацевтических исследований *in vitro*, заключающихся в анализе высвобождения пироксикама в соответствующих образцах через полупроницаемую мембрану в буферный раствор. Количественное определение пироксикама проводили спектрофотометрически. Согласно полученным данным для дальнейших исследований, в том числе фармакологических, были отобраны следующие композиции: 1) пироксикам 0,5%, метилцеллюлоза 0,25%, камедь 0,2%; 2) пироксикам 0,5%, лецитин 0,25%, пласдон 0,4%; 3) пироксикам 0,5%, лецитин 0,25%, коллидон 0,4%. Таким образом, впервые предложена оригинальная лекарственная форма (суспензия) для широко известного дженерика – пироксикама. Предварительно выбраны для нее оптимальные композиции, содержащие стабилизаторы и пролонгаторы.

Ключевые слова: суспензия, пироксикам, стабилизаторы, пролонгаторы

DEVELOPMENT OF COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL RESEARCH OF PEROXICAM SUSPENSION

Ilkevich E.V., Kuregyan A.G., Stepanova E.F.

Pyatigorsky Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, e-mail: 5865@bk.ru

The paper deals with the issue of creating a suspension of piroxicam and selection of a composition of excipients – stabilizer and prolongator providing optimum rheology control and allowing a constant rate of release from the dosage form of piroxicam. Studies on the optimal composition of the stabilizer and prolongator included biopharmaceutical studies in vitro performed by analysing of the release of piroxicam from the respective samples through a semipermeable membrane into the buffer solution. Quantitative determination of piroxicam was performed spectrophotometrically. Based on the data obtained, following compositions were selected for further studies, including pharmacological: 1) Piroxicam 0,5%, methylcellulose 0,25%, Gum 0,2%; 2) 0,5% piroxicam, 0,25% lecithin, 0,4% plasdon; 3) 0,5% piroxicam, 0,25% lecithin, 0,4% Caledon. Thus, for the first time a novel dosage form (suspension) was proposed for the well-known generic piroxicam. Optimal compositions containing stabilizers and prolongators were determined.

Keywords: suspension, piroxicam, stabilizers, prolongators

Одним из лекарственных препаратов, относящихся к классу нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), подтвердивших свой отчетливый клинический эффект и удовлетворительную переносимость, является Пироксикам. Являясь НПВП группы оксиамов, пироксикам характеризуется широким диапазоном фармакологической активности. Он оказывает противовоспалительное, анальгетическое, антиагрегантное и жаропонижающее действие [2]. При этом, согласно данным литературы, этот диапазон, имеет перспективы к расширению [4, 5]. В эксперименте было обнаружено, что пироксикам способен выступать в роли регулятора аквопорина-4, оптимально связываясь с ним, что способствует циклооксигеназонезависимому снижению формирования отека и образованию экссудата [4]. Также весьма существенной является способность пироксикама проявлять циклооксигеназонезависимую нейропротекцию, опосредованную через фосфатидилинозитол-3-киназы (PI3K)/Akt пути [5]. Так, в исследовании Tasaki Y. с соавторами показано, что пироксикам вызывает существенноее нейропротекторное действие в отношении 1-метил-4-фенилпиридиния (MPP(+))-индуцированной токсичности в дофаминергических клетках нейробластомы человека [5].

Однако несмотря на такие серьезные фармакологические показатели, на фармацевтическом рынке Российской Федерации пироксикам зарегистрирован лишь в четырех лекарственных формах (ЛФ) – гель для наружного применения, суппозитории, таблетки и капсулы [2]. Что касается использования в детской практике, то пироксикам разрешен к применению детям с 6 лет, хотя существующие ЛФ с пироксикамом рекомендованы для детей старше 12 лет [2]. Такая несогласованность позволяет предполагать, что расширение ассортимента ЛФ приведет к персонализации терапии, с учетом особенностей каждого конкретного больного. Оптимальной представляется

разработка жидкой пероральной лекарственной формы, характеризующейся высокой биологической доступностью, эффективностью, комфортностью приема. В то же время, поскольку пироксикам трудно растворим в воде [2], то его использование возможно лишь в виде суспензии, которая позволяет обеспечить пролонгированное действие. При создании пероральных ЛФ одним из существенных технологических решений является подбор оптимальной композиции вспомогательных веществ.

Цель работы – создание суспензии пироксикама, подбор композиции вспомогательных веществ – стабилизатора и пролонгатора, обеспечивающих оптимальные реологические параметры и позволяющих контролировать постоянную скорость высвобождения пироксикама из ЛФ.

Материалы и методы исследования

На предварительном этапе исследований была проанализирована серия суспензий с различной комбинацией пролонгаторов и стабилизаторов по таким значимым показателям, как стабильность, седиментационная устойчивость, ресуспендируемость. В качестве стабилизаторов использовались: лецитин, метилцеллюлоза, беницил, эмульгатор Т2, слизь семян льна, флокар, крахмальный клейстер, декстран. В качестве пролонгаторов исследовались ксантановая камедь, пласдон и коллидон. Так как пироксикам существует в двух полиморфных формах, одним из критериев отбора композиций суспензий являлось обеспечение термодинамического равновесия процесса растворения [3], что оценивалось визуально по изменению окраски ЛФ до лимонно-желтой в процессе изготовления и хранения в течение полугода. В результате для дальнейших исследований были отобраны девять композиций суспензий, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Композиционные составы суспензий

№ п/п	Композиционный состав суспензии на 100,0 г
1	Пироксикам 0,5; лецитин 0,25; ксантановая камедь 0,2
2	Пироксикам 0,5; метилцеллюлоза 0,25; ксантановая камедь 0,2
3	Пироксикам 0,5; беницил 0,25; ксантановая камедь 0,2
4	Пироксикам 0,5; лецитин 0,25; пласдон 0,4
5	Пироксикам 0,5; метилцеллюлоза 0,25; пласдон 0,4
6	Пироксикам 0,5; беницил 0,25; пласдон 0,4
7	Пироксикам 0,5; лецитин 0,25; коллидон 0,4
8	Пироксикам 0,5 %; метилцеллюлоза 0,25; коллидон 0,4
9	Пироксикам 0,5; беницил 0,25; коллидон 0,4

Дальнейшие исследования по выбору оптимальной композиции стабилизатора и пролонгатора включали проведение биофармацевтических исследований *in vitro*. Анализ высвобождения пироксикама проводили для образцов 1–9 через полупроницаемую мембрану. Пироксикам является амфолитом, кислотные свойства, которого связаны с подвижным протоном енольной гидроксигруппы, а основные свойства обусловлены атомом азота пиридинового типа, однако более выраженными являются кислотные свойства. Поэтому в качестве диализной среды использовали 0,1 моль/л раствор кислоты хлористоводородной. Кроме того, в данном растворителе ожидалось наиболее высокое значение растворимости и его водородный показатель приближен к среде желудка (pH = 1–2) [1, 3]. Исследование проводили при температуре 37 °С. В качестве полупроницаемой мембраны использовался целлофан марки «Купрофан» с диаметром пор 0,2 мм. Отбор проб производился через 15, 30, 45, 60, 75 и 90 мин с немедленным возмещением объема диализной среды. Количественное определение пироксикама проводили спектрофотометрически, используя аналитическую длину волны 242 нм [3]. В качестве стандартного использовали раствор ГСО пироксикама с концентрацией $1 \cdot 10^{-5}$ г/мл в том же растворителе.

Расчет высвобождения пироксикама проводили по формуле

$$x = \frac{A_x \cdot W \cdot a_0 \cdot V_{a_0} \cdot 100}{A_0 \cdot W_0' \cdot W_0'' \cdot b},$$

где A_x – оптическая плотность испытуемого раствора; A_0 – оптическая плотность раствора стандартного образца пироксикама; a_0 – навеска стандартного образца пироксикама, г; W – объем среды высвобождения, мл; W_0', W_0'', V_{a_0} – разведения раствора стандартного образца пироксикама, мл; b – содержание пироксикама в испытуемом образце, г/мл.

Результаты исследования и их обсуждение

Наибольшее высвобождение пироксикама на 15 мин наблюдалось из композиций № 2 и № 7. Содержание пироксикама составило 73,71 и 73,34 % соответственно. Данный уровень высвобождения был относительно постоянен с незначительным увеличением высвобождения пироксикама вплоть до 60 мин у состава № 2 и до 45 мин у состава № 7. После наступления максимумов высвобождения у данных составов наблюдалось постепенное снижение высвобождения пироксикама. Также хорошо зарекомендовал себя состав № 4. Для данной композиции наблюдалась обратная тенденция: наименьшее высвобождение пироксикама на 15 и 30 мин, что составило 35,47 и 49,32 %. Максимум высвобождения

78,97% зафиксирован на 45 мин. Что касается 60, 75 и 90 мин, то количество высвободившегося пироксикама было относительно постоянно: 74,72; 74,08; 73,61%. Состав № 1, несмотря на высокие стабильные показатели высвобождения пироксикама на 60, 75, 90 мин, имел очень низкие показатели на 15 и 30 мин, что может свидетельствовать о замедлении высвобождения пироксикама из лекарственного средства. Самые низкие показатели высвобождения были установлены для составов № 3, № 5, № 6, № 8, № 9. Обобщенные данные по высвобождению пироксикама из ЛФ представлены в табл. 2.

Таблица *2*

Количество пироксикама, перешедшее в диализную среду, ***%***

Время забора пробы / Композиции суспензий	15′	30′	45′	60′	75′	90′
Состав № 1	4,55	5,36	29,93	77,49	78,42	79,34
Состав № 2	73,71	73,98	75,92	72,88	43,97	34,54
Состав № 3	31,03	38,52	45,82	57,36	8,5	8,04
Состав № 4	35,47	49,32	78,97	74,72	74,08	73,61
Состав № 5	1,20	5,17	26,51	35,19	79,99	2,96
Состав № 6	3,88	9,51	40,18	22,72	19,40	9,05
Состав № 7	73,34	78,01	80,73	55,23	51,91	47,30
Состав № 8	1,29	2,40	6,37	17,83	6,19	3,05
Состав № 9	5,26	4,99	14,22	15,89	8,60	1,66

Составы № 2, № 4, № 7 содержали действующего вещества 0,5 г на 100,0 г суспензии. Для составов № 4 и № 7 в качестве стабилизатора использовался лецитин, в составе № 2 – метилцеллюлоза. Оба стабилизатора вводятся в суспензию в количестве 0,25 г на 100,0 г суспензии. Для составов № 4 и № 7 содержание пролонгатора было одинаковым – 0,4 г на 100,0 г суспензии. В этих составах с целью лонгации использовали пласдон и коллидон соответственно. Таким образом, при соотношении пироксикама и лецитина 0,5/0,25 на 100,0 г суспензии пласдон и коллидон проявляют близкий пролонгирующий эффект.

Состав № 2 показал аналогичный пролонгирующий эффект, но при использовании в качестве пролонгатора камеди в количестве 0,2 г на 100,0 г суспензии.

На основании полученных данных перспективными составами для дальнейших исследований, в том числе фармакологических, являются композиции состав № 2, состав № 4, состав № 7.

Заключение

Таким образом, впервые для широко известного дженерика – пироксикама – предложена оригинальная лекарственная форма – суспензия. Проведен выбор оптимальной композиции, в частности подобраны стабилизаторы и пролонгаторы.

Список литературы

1. Бобокалонов Д.Т., Касымова Г.Ф., Мухидинов З.К. и др. Кинетика высвобождения пироксикама из гидрогелей на основе низкометилированного цитрусового пектина и зеина // Химико-фармацевтический журнал. – 2012. – Т. 46, № 1 – С. 35–37.

2. Государственный реестр лекарственных средств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://grls.rosminzdrav.ru (дата обращения: 31.07.14).

3. Шохин И.Е., Раменская Г.В., Кулинич Ю.И. и др. Определение равновесной биофармацевтической растворимости на примере субстанции пироксикама // Биофармацевтический журнал. – 2011. – Т. 3, № 3 – С. 39–42.

4. Bhattacharya P., Pandey A.K., Paul S., Patnaik R. Neuroprotective potential of Piroxicam in cerebral ischemia: an in silico evaluation of the hypothesis to explore its therapeutic efficacy by inhibition of aquaporin-4 and acid sensing ion channel1a / P. Bhattacharya et al // Med Hypotheses. – 2012 Sep. – № 79 (3). – P. 352.

5. Tasaki Y., Yamamoto J., Omura T., Noda T., Kamiyama N., Yoshida K., Satomi M., Sakaguchi T., Asari M., Ohkubo T., Shimizu K., Matsubara K. Oxicam structure in non-steroidal anti-inflammatory drugs is essential to exhibit Akt-mediated neuroprotection against 1-methyl-4-phenyl pyridinium-induced cytotoxicity / Y. Tasaki et al // Eur J Pharmacol. – 2012 Feb 15. – № 676 (1–3). – P. 57–63.

References

1. Bobokalonov D.T., Kasymova G.F., Mukhidinov Z.K., Dzhonmurodov A.S., Khalikov D.Kh., Liu L.-S. Kinetics of Piroxicam Release from Low-Methylated Pecti/Zein Hydrogel Microspheres. Pharmaceutical Chemistry Journal. 2012. Vol. 46, № 1, pp. 35–37.

2. National Register of Medicinal Products. Available at: http://grls.rosminzdrav.ru (accessed 31 July 2014).

3. Shohin I.E., Ramenskaya G.V., Kulinich Yu.I., Vasilenko G.F., Davydova K.S. Equilibrium biopharmaceutical solubility determination of piroxicam substance. Journal of biopharmaceutical. 2011, Vol. 3, no. 3, pp. 39–42.

4. Bhattacharya P., Pandey A.K., Paul S., Patnaik R. Neuroprotective potential of Piroxicam in cerebral ischemia: an in silico evaluation of the hypothesis to explore its therapeutic efficacy by inhibition of aquaporin-4 and acid sensing ion channel1a. Med Hypotheses. 2012 Sep; 79 (3): 352.

5. Tasaki Y., Yamamoto J., Omura T., Noda T., Kamiyama N., Yoshida K., Satomi M., Sakaguchi T., Asari M., Ohkubo T., Shimizu K., Matsubara K. Oxicam structure in non-steroidal anti-inflammatory drugs is essential to exhibit Akt-mediated neuroprotection against 1-methyl-4-phenyl pyridinium-induced cytotoxicity. Eur J Pharmacol. 2012 Feb 15; 676 (1–3): 57–63.

Рецензенты:

Сливкин А.И., д.фарм.н., заведующий кафедрой фармации фармацевтического факультета, Воронежский государственный университет, г. Воронеж;

Шаталов Г.В., д.х.н., заведующий кафедрой химии высокомолекулярных соединений и коллоидов химического факультета, Воронежский государственный университет, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 657.6

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРЕДПОСЫЛОК СОСТАВЛЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Василенко А.А.

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», Ростов-на-Дону, e-mail: allvasilenko@yandex.ru

Проведено исследование аналитических процедур в контексте интерпретации предпосылок составления бухгалтерской отчетности. С целью определения их взаимосвязи с аудиторскими процедурами осуществлена последовательная декомпозиция данных понятий с выделением элементов. Охарактеризованы группы предпосылок и соответствующие им группы аудиторских процедур. Предложенная классификация позволила отнести аналитические процедуры к группе аудиторских процедур проверки агрегирования бухгалтерской отчетности. Они обеспечивают сбор аудиторских доказательств для подтверждения полноты и точности бухгалтерской отчетности. Учитывалось, что проблемы методологии аудита, обусловленные предпосылками составления бухгалтерской отчетности, взаимосвязаны с проблемами исследования рисков существенного искажения, аудиторских процедур, аудиторских доказательств. Установлено, что процедуры по идентификации и оценке рисков существенного искажения в результате недобросовестных действий необходимо планировать и проводить на уровне предпосылок составления бухгалтерской отчетности.

Ключевые слова: аналитические процедуры, предпосылки составления бухгалтерской отчетности, риски существенного искажения

ANALYTICAL PROCEDURES OF CONFIRMING THE FINANCIAL STATEMENT ASSERTIONS

Vasilenko A.A.

Rostov State Economy University (RSEU), Rostov-on-Don, e-mail: allvasilenko@yandex.ru

We have studied the analytical procedures in the context of interpretation financial statement assertions. To determine their relationship with the audit procedures we performed sequential decomposition of these concepts with separation of elements. Groups of assertions and their corresponding groups of audit procedures were characterized. This classification allowed us to include analytical procedures to the group of audit verification procedures of aggregation of financial statements. They ensure the collection of audit evidence to confirm the completeness and accuracy of financial statements. We took into account that the problems of audit methodology caused by financial statement assertions are interconnected with problems of studing the risks of material misstatement, audit procedures, audit evidence. It is established that the procedures for identifying and assessing risks of material misstatement due to fraud should be planned and carried out at the assertion level of the financial statements.

Keywords: analytical procedures, financial statement assertions, risks of material misstatement

В условиях неустойчиво развивающейся экономики повышаются требования к качеству аудиторских услуг. Задачи по разработке оптимальной стратегии проведения аудита можно решить путем обоснованного выбора аудиторских, в том числе аналитических, процедур, что в конечном итоге способствует повышению эффективности аудита в целом.

Цель исследования – на основе декомпозиции понятий «аналитические процедуры» и «предпосылки составления бухгалтерской отчетности», а также контекстного анализа стандартов аудиторской деятельности выявить взаимосвязи между исследуемыми категориями, которые можно использовать для решения задач по минимизации риска существенного искажения отчетности.

При формировании мнения о достоверности бухгалтерской отчетности аудитор выполняет аудиторские процедуры в отношении информации, которая подтверждает или не подтверждает предпосылки составления бухгалтерской отчетности. В соответствии с п. 7 Федерального стандарта аудиторской деятельности «Аудиторские доказательства» (ФСАД 7/2011), утвержденного приказом Министерства финансов РФ от 16.08.2011 г. № 99н [6], аудитор должен получить аудиторские доказательства путем выполнения процедур оценки рисков и дальнейших аудиторских процедур, которые состоят из процедур двух видов: тестов средств контроля и процедур проверки по существу. К процедурам проверки по существу в свою очередь относятся: запрос, инспектирование, наблюдение, подтверждение, пересчет, повторное проведение, аналитические процедуры.

Для доказательств наличия тесной взаимосвязи между предпосылками составления бухгалтерской отчетности и аудиторскими процедурами проведена декомпозиция аудиторских процедур с выделением отдельных элементов процедур по существу. К таким элементам относятся: цель аудиторских про-

цедур; форма проведения аудиторских процедур; направление применения аудиторских процедур; объекты, которые исследуются в ходе применения аудиторских процедур; последовательность действий, с помощью которой реализуется цель аудиторских процедур.

Декомпозиция элементов аудиторских процедур позволила представить аудиторские процедуры по существу как:

1) аудиторские процедуры проверки агрегирования бухгалтерской отчетности;

2) аудиторские процедуры проверки подтверждения фактов хозяйственной жизни правоустанавливающими документами, данными бухгалтерского учета;

3) аудиторские процедуры проверки установления и соблюдения регламентов формирования бухгалтерской отчетности.

Для доказательства наличия взаимосвязи предпосылок составления бухгалтерской отчетности и аудиторских процедур также необходим анализ элементов предпосылок составления бухгалтерской отчетности. В результате предпосылки составления бухгалтерской отчетности объединены в три группы:

1) предпосылки в отношении агрегирования бухгалтерской отчетности;

2) предпосылки в отношении подтверждения бухгалтерской отчетности правоустанавливающими документами, данными бухгалтерского учета;

3) предпосылки в отношении регламентов формирования бухгалтерской отчетности.

Существенным результатом внедрения в аудиторскую практику предложенных группировок является то, что каждая из предложенных групп аудиторских процедур позволяет подтверждать соответствующие группы предпосылок составления бухгалтерской отчетности.

Таким образом, определена природа взаимосвязи между аудиторскими (в том числе аналитическими) процедурами и предпосылками составления бухгалтерской отчетности (в терминологии международных стандартов аудита – Financial statement assertions). На наличие такой взаимосвязи указывается в п.п. 19–20 ФСАД 7/2011 [6]: аудитор должен принять во внимание, что уместность информации, используемой в качестве аудиторских доказательств, логически связана с целью аудиторской процедуры и влияет на нее, а в соответствующих случаях такая связь существует и с предпосылкой составления бухгалтерской отчетности.

Применим прием декомпозиции к исследованию аналитических процедур. Аналитические процедуры являются настолько важными, что их проведения нужно требовать при проведении каждой аудиторской проверки [1, с. 205]. Аналитические процедуры предполагают исследование выявленных отклонений и взаимосвязей, которые противоречат другой информации или существенно расходятся с прогнозируемыми данными.

При использовании аналитических процедур аудитор рассматривает взаимосвязь между элементами информации, которые должны соответствовать прогнозируемому образцу; а также взаимосвязь финансовой и нефинансовой информации. При применении аналитических процедур финансовая информация об аудируемом лице сравнивается:

– с сопоставимой информацией за предыдущие годы;

– с ожидаемыми результатами деятельности аудируемого лица;

– с информацией об организациях, ведущих аналогичную деятельность.

Элементы аналитических процедур как одной из процедур проверки по существу приведены на рис. 1.

Целью применения аналитических процедур является обнаружение необычных колебаний показателей, характеризующих наличие и движение активов, обязательств, капитала, доходов и расходов. Необычные колебания связаны с ситуациями, когда значительные расхождения показателей не ожидаются, но имеют место и когда значительные расхождения ожидаются, но не имеют места. Причинами необычных колебаний показателей являются недобросовестные действия или ошибки в отражении данных в бухгалтерском учете и бухгалтерской отчетности. Обнаружение необычных колебаний показателей позволяет определить аудитору области возникновения недобросовестных и ошибочных действий.

Декомпозиция элементов аудиторских процедур позволила отнести аналитические процедуры к группе аудиторских процедур проверки агрегирования бухгалтерской отчетности. Модель взаимосвязи процедур проверки агрегирования бухгалтерской отчетности и предпосылок в отношении агрегирования бухгалтерской отчетности проиллюстрирована на рис. 2.

Содержание процедур формирования предпосылок составления бухгалтерской отчетности «Полнота» и «Точность» сводится к агрегированию финансовой информации в бухгалтерской отчетности с выполнением полного и точного последовательного переноса данных из первичных документов в регистры аналитического и синтетического учета и далее из регистров учета в бухгалтерскую отчетность. Следовательно, указанные предпосылки можно объединить в общую группу «Предпосылки составления бухгалтерской отчетности в отношении агрегирования бухгалтерской

отчетности». Цель, объект и процедуры сбора доказательств при проведении аналитических процедур позволили отнести их (наряду с инспектированием и пересчетом) к группе аудиторских процедур проверки агрегирования бухгалтерской отчетности. Следовательно, проведение аналитических процедур обеспечивает сбор аудиторских доказательств для подтверждения полноты и точности бухгалтерской отчетности.

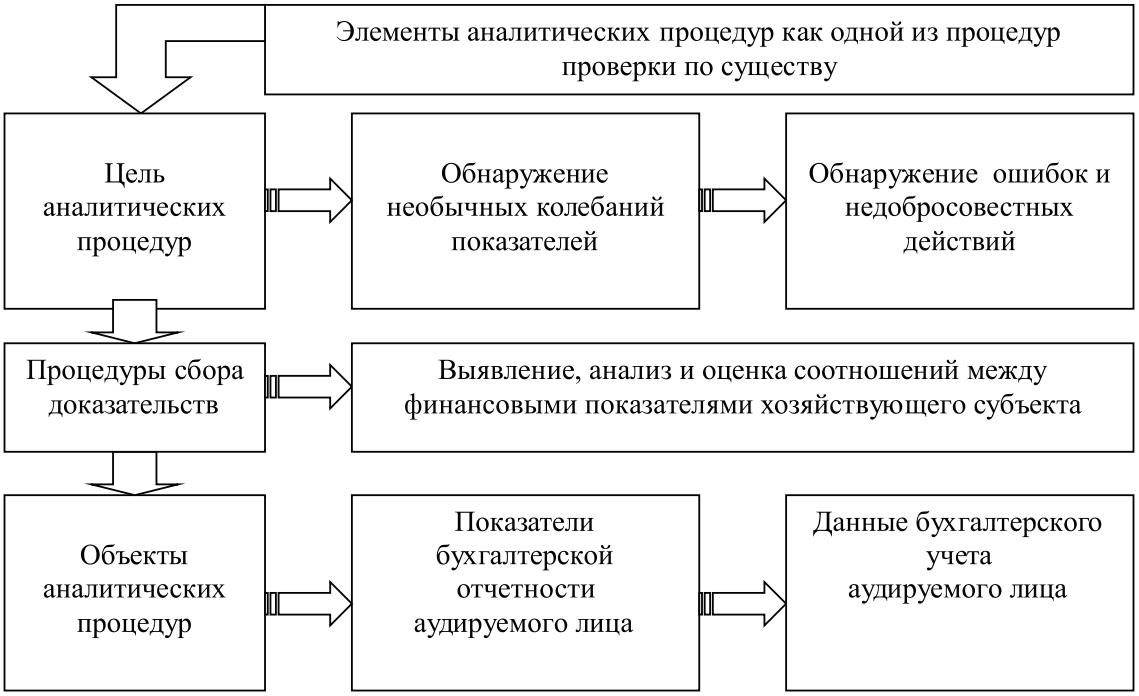


Рис. 1. Элементы аналитических процедур

Рис. 2. Модель взаимосвязи процедур проверки агрегирования бухгалтерской отчетности и предпосылок в отношении агрегирования бухгалтерской отчетности

Контекстный анализ использования понятия «предпосылки составления бухгалтерской отчетности» («предпосылки подготовки финансовой (бухгалтерской) отчетности») в федеральных стандартах аудиторской деятельности показал, что проблемы методологии аудита, обусловленные предпосылками составления бухгалтерской отчетности, взаимосвязаны прежде всего с проблемами исследования риска существенного искажения отчетности (38 упоминаний), аудиторских доказательств (37 упоминаний), аудиторских процедур (28 упоминаний). Исследуемый термин встречается в 15 федеральных стандартах аудиторской деятельности, чаще других он применяется в правиле (стандарте) № 8 «Понимание деятельности аудируемого лица, среды, в которой она осуществляется, и оценка рисков существенного искажения аудируемой финансовой (бухгалтерской) отчетности» [5] – 25 упоминаний. Следовательно, использование аудитором предпосылок составления бухгалтерской отчетности в значительной степени связано с изучением рисков существенного искажения отчетности. В частности, в таблице приведен контекст, в котором используется понятие «предпосылки подготовки финансовой (бухгалтерской) отчетности в федеральном правиле (стандарте) № 20 «Аналитические процедуры» [5].

Использование понятия «предпосылки подготовки финансовой (бухгалтерской) отчетности» в федеральном правиле (стандарте) № 20 «Аналитические процедуры» [5]

Пункт стандарта	Контекст, в котором используется исследуемое понятие
6	Аналитические процедуры используются: а) при планировании аудитором характера, временных рамок и объема других аудиторских процедур; б) в качестве аудиторских процедур проверки по существу, когда их применение может быть более эффективным, чем проведение детальных тестов операций и остатков по счетам бухгалтерского учета с целью снижения риска необнаружения в отношении конкретных ***предпосылок подготовки финансовой (бухгалтерской) отчетности;*** в) в качестве общей обзорной проверки финансовой (бухгалтерской) отчетности на завершающей стадии аудита
9	Уверенность, с которой аудитор полагается на аудиторские процедуры проверки по существу в целях снижения риска необнаружения в отношении конкретных ***предпосылок подготовки финансовой (бухгалтерской) отчетности***, может основываться на детальных тестах операций и остатков по счетам бухгалтерского учета, на аналитических процедурах или на их сочетании. Решение о том, какие аудиторские процедуры использовать для достижения цели, поставленной аудитором, основывается на профессиональном суждении об ожидаемой эффективности имеющихся в его распоряжении аудиторских процедур для снижения риска необнаружения в отношении определенных ***предпосылок подготовки финансовой (бухгалтерской) отчетности***

Сбор аудиторских доказательств в соответствии с предпосылками составления бухгалтерской отчетности дает возможность аудитору структурировать аудиторские (в том числе аналитические процедуры), что, в свою очередь, снижает риск необнаружения в отношении конкретных предпосылок подготовки бухгалтерской отчетности и повышает эффективность аудиторской проверки в целом.

Неустроев М.Ю. подчеркивает, что «…на данный момент в литературе по аудиту нет единого мнения о составляющих компонентах риска необнаружения… И если западными аудиторами риску аналитических процедур уделяется особое внимание, то среди российских аудиторов оценка данного вида риска не получила широкого распространения» [4, с. 40]. Например, С.М. Бычкова, Л.Н. Растамханова подразделяют риск необнаружения на риск аналитического рассмотрения и риск при выборке: «при проведении аналитических процедур необходимо учитывать риск аналитического рассмотрения как составляющую риска необнаружения» [3, с. 168].

А.В. Бахтеев в контексте концепции риск-ориентированного аудита сформулировал задачи, выполняемые аналитическими процедурами на трех стадиях аудиторской проверки. К таким задачам, в частности, в отношении аудиторского риска относятся:

1) на стадии «Планирование аудита» – «…идентификация и предварительная оценка рисков существенного искажения вследствие недобросовестных действий руководства аудируемого лица…»;

2) на стадии «Аудиторские процедуры по существу»:

– «…детальная оценка значимых рисков, идентифицированных на стадии планирования»;

– «…идентификация рисков существенного искажения бухгалтерской (финансовой) отчетности вследствие недобросовестных действий руководства клиента»;

– «…снижение риска необнаружения существенных искажений бухгалтерской (финансовой) отчетности…»;

3) на стадии «Завершение аудита»:

– «…группировка выявленных рисков с точки зрения их значимости и существенности влияния на достоверность аудируемой бухгалтерской (финансовой) отчетности;

– заключительная оценка значимости рисков, идентифицированных на первых двух этапах аудита…» [2, с. 31–33].

В соответствии с п. 31 Федерального стандарта аудиторской деятельности (ФСАД 5/2010) «Обязанности аудитора по рассмотрению недобросовестных действий в ходе аудита», утвержденного приказом Министерства финансов РФ от 17.08.2010 г. № 90н, аудитор должен выявлять и оценивать риски существенного искажения в результате недобросовестных действий на уровне бухгалтерской отчетности в целом и на уровне предпосылок составления бухгалтерской отчетности в отношении групп однотипных операций, остатков по счетам бухгалтерского учета и раскрытий информации [6]. Следовательно, применение аналитических процедур позволяет аудитору обнаружить недобросовестные действия и ошибки персонала аудируемого лица, которые влияют на достоверность информации на уровне предпосылок ее формирования. Исходя из доказанного наличия устойчивой взаимосвязи аудиторских (в том числе аналитических) процедур и предпосылок составления бухгалтерской отчетности представляется целесообразным уточнить предложенную А.В. Бахтеевым модель [2, с. 29]. Так, рекомендуется встроить в ее структуру процедуры по идентификации и оценке рисков существенного искажения в результате недобросовестных действий не только на уровне бухгалтерской отчетности в целом, но и на уровне предпосылок ее составления.

Таким образом, исследование взаимосвязи аналитических процедур и предпосылок составления бухгалтерской отчетности создает условия, необходимые для обоснованного выбора аудиторских процедур при построении программ тестов средств контроля и программ процедур проверки по существу на базе идентификация и оценки рисков существенного искажения. Сбор аудиторских доказательств в соответствии с предпосылками составления бухгалтерской отчетности позволит аудитору эффективнее решать задачи минимизации риска существенного искажения отчетности, что, в свою очередь, снизит вероятность принятия неправильных экономических решений на основе такой отчетности в системе управления хозяйствующего субъекта.

Список литературы

1. Аренс А., Лоббек Дж. Аудит: пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 560 с.

2. Бахтеев А.В. Применение метода анализа-синтеза при проведении аналитических процедур в ходе аудита // Учет и статистика. – 2013. – № 4. – С. 25–36.

3. Бычкова С.М., Растамханова Л.Н. Риски в аудиторской деятельности / под ред. С.М. Бычковой. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.

4. Неустроев М.Ю. Оценка рисков в аудите при выборе аудиторских доказательств: дис. … канд. экон. наук. – Иркутск, 2011. – 161 с.

5. Постановление Правительства РФ от 23 сентября 2002 г. № 696 «Об утверждении федеральных правил (стандартов) аудиторской деятельности». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_124340/ (дата обращения: 28.05.2014).

6. Приказ Минфина РФ от 16 августа 2011 г. № 99н «Об утверждении федеральных стандартов аудиторской деятельности и внесении изменения в федеральный стандарт аудиторской деятельности (ФСАД 5/2010) «Обязанности аудитора по рассмотрению недобросовестных действий в ходе аудита», утвержденный приказом Министерства финансов Российской Федерации от 17 августа 2010 г. № 90н». [Электронный ресурс]. URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=120329www.minfin.ru/ru/accounting/audit/standards/standards_audit (дата обращения: 28.05.2014).

References

1. Arens, A., Lobeck J. *Audit* [Audit]. Moscow, Finance and statistics, 1995. 560 p.

2. Bahteem A.V. *Uchet i statistica – Accounting and statistics*, 2013, no. 4. pp. 25–36.

3. Bychkova S.M., Rustamhanova L.N. *Riski v auditorskoi deyatelnosti* [Risks in auditing] / Ed. by S.M. Bychkova. Moscow, Finance and statistics, 2003. 416 p.

4. Neustroev M.U. *Otsenka riskov v audite pri vybore auditorskikh dokazatelstv* [Risk Assessment in the audit when selecting audit evidence]: Dis. Irkutsk, 2011. 161 p.

5. *Postanovlenie Pravitelstva RF Ob Utverzhdenii Federalnyh Pravil Standartov Auditorskoi Deyatelnosti* (The order of the Government of the Russian Federation from September 23, 2002, No. 696 «About approval of federal rules (standards) of auditor activities»), Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_124340/ (accessed 28 May 2014).

6. *Prikaz Minfina RF Ob Utverzhdenii Federalnyh Standartov Auditorskoi Deyatelnosti I Vnesenii Izmenei V Federalnyi lStandart Auditorskoi Deyatelnosti FSAD 5/2010 Obyazannosti Auditora Po Rassmotreniuy Nedobrosovestnih Deistvii V Hode Audita* (The order of the Ministry of Finance of the Russian Federation from August 16, 2011, No. 99н «About approval of federal standards of auditor activities and modification of a federal standard of auditor activities (FSAD 5/2010) «Obligations of the auditor on consideration of unfair actions during audit», approved by the order of the Ministry of Finance of the Russian Federation from August 17, 2010, no. 90n»), Available at: http:www.minfin.ru/ru/accounting/audit/standards/standards_audit/index.php (accessed 28 February 2012).

Рецензенты:

Богатая И.Н., д.э.н., профессор кафедры «Экономика, учет и анализ», ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону;

Арженовский С.В., д.э.н., профессор кафедры математической статистики, эконометрики и актуарных расчетов, ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 519.85

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Горбунов М.А., Медведев А.В.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики», филиал, Кемеро,
e-mail: michaelgorbunov@mail.ru, alexm_62@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы моделирования и оценки эффективности инвестиционных проектов, ориентированных на предоставление услуг преимущественно с использованием современных информационных технологий. Подчеркнуто сходство указанных проектов с инновационно-инвестиционными проектами, а также выделены некоторые необходимые для учета особенности последних, отличающие их от традиционных инвестиционных проектов. К указанным особенностям можно отнести специфику налогообложения, функционирования основных, оборотных производственных фондов, описания финансово-хозяйственной деятельности предприятия и др. Подчеркнута необходимость в комбинировании преимуществ имитационных и оптимизационных подходов к моделированию и оценке эффективности инновационно-инвестиционных проектов. Акцентированы проблемные вопросы моделирования и информационного обеспечения инновационно-инвестиционных проектов. Отмечена необходимость концептуальной проработки информационного обеспечения задач бизнес-планирования в сфере производства инновационной продукции и услуг в современных условиях информационной доступности.

Ключевые слова: инновационно-инвестиционный проект, математическое моделирование, электронный бизнес, риски, информационно-аналитическое обеспечение

QUESTIONS OF MATHEMATICAL MODELING AND AUTOMATED ESTIMATION OF INNOVATION AND INVESTMENT PROJECTS EFFECTIVENESS

Gorbunov M.A., Medvedev A.V.

Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, branch, Kemerovo, e-mail: michaelgorbunov@mail.ru, alexm_62@mail.ru

The paper deals with modeling and evaluation of investment projects focused on the provision of services, mainly with the use of modern information technology. Emphasized the similarity of these projects with innovation and investment projects, as well as highlights some of the features necessary to take account of the latter, which distinguish them from traditional investment projects, namely, the specific tax, major, circulating productive assets, describe the financial and economic activity of the enterprise and others. Stressed the need to combine the advantages of simulation and optimization approaches to modeling and evaluating the effectiveness of innovation and investment projects. Accentuated with problematic issues of modeling and information systems innovation and investment projects. Marked the need for conceptual development of information support business planning tasks in the production of innovative products and services in today's conditions of the information available.

Keywords: innovation and investment projects, mathematical modeling, e-business, the risks, information and analytical support

В условиях постиндустриального, информационного общества и бурного развития информационных технологий все большее значение приобретают вопросы моделирования и оценки экономической эффективности предпринимательства в электронной среде. Бизнес-проекты в этой сфере зачастую носят характер инновационно-инвестиционных проектов (ИИП), что наносит существенный отпечаток на условия их реализации. При этом ИИП обладают как общими чертами с классическими инвестиционными проектами (ИП), так и имеют свои особенности. Общими, на наш взгляд, остаются принципы описания производственно-инвестиционной деятельности, методы ее анализа, содержание критериев эффективности и т.п. В частности, при описании предпринимательской деятельности – как для ИИП, так и для ИП – целесообразно оперировать такими понятиями, как основные (ОПФ) и оборотные производственные фонды, производительность, стоимость, срок службы, амортизация ОПФ, стоимость производимой продукции (услуги), стоимостная оценка спроса (емкость рынка) на продукцию (услугу).

Отметим, что для анализа ИИП возможно применение хорошо развитых методов оценки эффективности ИП, основанных как на изучении функциональных, статистических, структурных закономерностей такой

деятельности, так и на применении системно-кибернетического подхода, связанного с выделением в экономической системе соответствующих подсистем и описанием взаимодействия между ними путем обмена материальными, информационными или финансовыми потоками. Вместе с тем применение указанных методов для оценки ИИП требует обязательного учета некоторых особенностей.

В настоящее время большинство подходов к описанию производственно-инвестиционной деятельности предприятия базируется на имитационных математических моделях, под которыми понимаются модели, описывающие закономерности (функциональные зависимости, балансы, структуру, циркуляцию потоков и пр.) функционирования экономической системы без решения задач оптимального управления с одним или несколькими критериями эффективности ее деятельности. Такие модели характеризуются значительным уровнем детализации материальных и финансовых потоков экономической системы и предоставляют широкие возможности анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятий. Это объективно привело к разработке преимущественно ориентированных на подобные модели и широко используемых автоматизированных программных продуктов, таких как Project Expert, Альт-инвест, ИНЭК-Аналитик и др. Однако имитационные модели обладают следующими, существенными для оценки ИИП, недостатками:

1) не предназначены для получения оптимальных значений как показателей эффективности, так и объемов производства, инвестиций и других характеристик ИИП;

2) не способны оценить потенциал деятельности предприятий;

3) как правило, требуют большого количества численных реализаций параметров модели только для того, чтобы «нащупать» квазиоптимальные значения переменных и критериев без какой-либо гарантии успешности поиска оптимума.

Использование оптимизационных моделей деятельности предприятий требует, наряду с построением уравнений движения и ограничений этой деятельности, обязательного учета критериев ее эффективности. При этом оптимизационный подход, как правило, несколько ограничивает возможности учета информации микроэкономического уровня, связанной с отраслевыми, маркетинговыми особенностями деятельности предприятий, временной неравномерностью инвестиционных, операционных и финансовых потоков. Вместе с тем применение оптимизационных моделей позволяет решать многочисленные задачи в сфере планирования и оценки ИИП, не доступные при использовании имитационных моделей, такие как определение оптимальных объемов инвестиций и производства, стоимости бизнеса, потенциалов, доходных потоков и пр. Из вышесказанного следует не только целесообразность, но и необходимость совмещения преимуществ имитационных и оптимизационных методов оценки ИП [2] по производству услуг, а также разработки полноценных систем поддержки принятия решений (СППР), базирующихся на оптимизационных математических моделях. Такие СППР должны допускать применение эффективных методов их теоретического и численного анализа и разработку пакетов программ для автоматизированного ввода и вывода информации в формате, устраивающем конечного пользователя, и ориентированных на их использование в современных высокотехнологичных информационных устройствах. Отметим наличие разработанной при непосредственном участии авторов и неоднократно апробированной СППР, учитывающей обозначенные выше принципы, построенной на основе решения линейной задачи оптимального управления и описанной в работе [7].

Рассмотрим далее некоторые особенности моделирования производственно-инвестиционной деятельности и информационно-аналитического обеспечения задач оценки ИИП. Имеющийся опыт моделирования указанной деятельности в сфере инноваций [1, 8, 9] позволяет выделить такие ее особенности, как наличие специфики ОПФ, основу которых зачастую составляют нематериальные активы (программное обеспечение, патенты, ноу-хау и пр.), компьютерная и оргтехника. При этом затраты на ОПФ являются значительной составляющей общих затрат и включают в себя либо дорогостоящую покупку таких ОПФ, либо самостоятельную разработку необходимых объектов интеллектуальной собственности, оформление патентов или свидетельств, коммерциализацию и доведение до промышленных образцов (в случае производства материальной продукции), разработку и сопровождение компьютерных программ или баз данных (в случае производства услуг). К особенностям функционирования ОПФ в ИИП можно отнести и амортизационную политику, сводящуюся к финансированию затрат на послепродажное обслуживание высокотехнологичной, инновационной продукции или на обновление программного обеспечения. Отметим, что политика регулярного обновления

мировыми вендорами своего программного обеспечения, сопровождения баз данных, а также создания инфраструктуры по обслуживанию своей высокотехнологичной продукции позволяет в условиях ИИП, в первом приближении, применять линейный метод расчета амортизации ОПФ. В случае предприятий малого и среднего бизнеса существенными элементами оборотных затрат в производстве услуг становятся расходные материалы для оргтехники, а также оплата поставщиков сетевых или интернет-услуг. Следует также отметить, что предпринимательскую деятельность в указанной сфере, как правило, осуществляют малые и средние предприятия, по отношению к которым используются преимущественно упрощенные методы налогообложения. Поэтому алгоритм расчета налоговых затрат [6], включаемых в общую сумму затрат предприятия, в значительной мере может быть предельно упрощен вплоть до сведения к изъятию единственного налога (на прибыль, с оборотов и пр.).

Следует отметить наличие некоторых проблемных вопросов в сфере моделирования и оценки ИИП. Отметим два из них – проблемы оценки возникающих рисков, а также объемов спроса на производимую продукцию (услуги), которые в условиях информационного общества и бурного развития информационных технологий приобретают новые свойства. Что касается рисков оценки ИИП, наряду с учетом стандартных рисков (инфляция, требования инвесторов и др.), на наш взгляд, целесообразно рассматривать возникающие в результате производственно-инвестиционной деятельности существенные риски информационной безопасности, методы учета которых требуют пристального изучения [3]. Немаловажным, проблемным (для случая оценки экономической эффективности ИП, на наш взгляд, «вечным») остается вопрос оценки спроса (в материальном или стоимостном выражении) на производимую продукцию (услугу). Это определяется, в первую очередь, инновационностью оцениваемых процессов и, как следствие, маркетинговой неизученностью аналогов. Вместе с тем в первом приближении указанные риски могут быть заложены экспертно, как составляющие, в ставку дисконтирования ИП.

К слабоизученным можно отнести и вопросы информационного обеспечения бизнес-планирования в сфере производства услуг. Важными свойствами информационно-аналитической базы бизнес-планирования должны являться, с одной стороны, минимальность набора перечисленных характеристик, а с другой – их достаточность для получения доходных и расходных потоков финансово-хозяйственной деятельности в соответствии с заданными алгоритмами, концептуально соответствующими бухгалтерским правилам расчета указанных потоков деятельности предприятия. Отметим, что многие описанные в данной работе особенности функционирования ИИП учтены в оптимизационном программном продукте финансового анализа, подробно представленного в работе [7]. Указанный программный продукт неоднократно апробирован при оценке эффективности ИИП различного содержания – от производства материальной продукции [5] до производства услуг, связанных с распределением инвестиционного ресурса в инновационных проектах малого бизнеса [8], оценки эффективности агломерации муниципальных образований [4] и других.

В настоящее время практически очевидно, что информационное обеспечение бизнес-планирования в сфере производства услуг должно осуществляться из доступной в глобальной сети экономико-статистической информации (как правило, с учетом ее экспертной предобработки). Соответствующая информация может иметь следующее структурное наполнение [10]:

1) характеристики основных производственных активов (количество, стоимость, производительность и срок службы производственного оборудования, объектов недвижимости и т.п.), в том числе нематериальных (объекты интеллектуальной собственности и пр.);

2) сведения об объемах производства и реализации продукции или услуг, их себестоимости и стоимости, а также о спросе на них;

3) характеристики внешней экономической среды: ставки налогов, кредитов, характерные горизонты планирования, ставки инфляции и других рисков.

Кроме того, последовательность преобразования социально-экономической информации из глобальных сетей для ее использования в современных финансово-аналитических системах должна проходить несколько крупных этапов [11]:

1) из сети Интернет в базу данных социально-экономической информации путем экспертного определения совокупности информационных сайтов, содержащих множество данных различной экономической специфики (микро-, мезо-, макроэкономического уровней, финансовой, коммерческой, управленческой, социальной и т.п.);

2) из базы данных социально-экономической информации в информационный контент, содержащий структурированную числовую информацию (как правило, в виде

временных рядов данных о ценах на активы и продукцию, об особенностях финансово-хозяйственной деятельности предприятий, отраслевых особенностях, о биржевых котировках, о кредитно-депозитной политике финансовых организаций, об экономической, торговой, внутри- и внешнеполитической конъюнктуре товарных, финансовых и трудовых рынков и т.д. и т.п.) путем экспертного отбора необходимой информации из нее;

3) предварительной статистической и математической обработки информации (как правило, в форме осреднения, ранжирования, агрегирования, интер- и экстраполирования данных из выбранных экспертом временных рядов) путем экспертного определения необходимых для дальнейшего использования операций;

4) автоматическое (без использования экспертов) помещение предварительно обработанной информации в пакеты прикладных программ и ее дальнейшее использование в СППР например [7].

Список литературы

1. Горбунов М.А. Комбинирование оптимизационного и имитационного подходов при оценке и анализе проектов реального инвестирования / М.А. Горбунов, А.В. Медведев // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева. – 2009. – Вып. 1(22). – Часть 2. – С. 134–138.

2. Горбунов М.А. Подходы к рассмотрению инвестиционных проектов: характеристики, преимущества и недостатки, направления применения / М.А. Горбунов, В.М. Клешков, А.В. Медведев // Российское предпринимательство. – 2009. – № 11 (выпуск 1). – С. 64–69.

3. Иванченко П.Ю. Математическое моделирование информационной и экономической безопасности на предприятиях малого и среднего бизнеса / П.Ю. Иванченко, Д.А. Кацуро, А.В. Медведев, А.Н. Трусов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10(13). – С. 2860–2863.

4. Косинский П.Д. Математическое моделирование агломерации муниципальных образований / П.Д. Косинский, А.В. Медведев, В.В. Меркурьев, П.Н. Победаш //Фундаментальныеисследования.–2013.–№ 8(6).– С. 1446–1449.

5. Медведев А.В. Концепция оптимизационно-имитационного моделирования регионального социально-экономического развития // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 7. – С. 21–25.

6. Медведев А.В. Концепция оптимизационно-имитационного бизнес-планирования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – Ч. 2. – С. 198–201.

7. Медведев А.В. Система поддержки принятия решений при управлении региональным экономическим развитием на основе решения линейной задачи математического программирования / А.В. Медведев, П.Н. Победаш, А.В. Смольянинов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 12. – С. 110–115.

8. Никитенко С.М. Методологические и методические аспекты преобразования технологии в инновационный продукт / С.М. Никитенко, А.В. Медведев, А.В. Гребенников // Инновации. – 2013. – № 6(176). – С. 115–119.

9. Семенкин Е.С. Экономико-математическое моделирование инновационного развития экономических систем / Е.С. Семенкин, А.В. Медведев // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева. – 2012. – Вып.1(41). – С. 220–223.

10. Medvedev A.V. Informational and analytical support business planning tasks // European Journal of Natural History. – 2014. – № 2. – P. 60–61.

11. Medvedev A.V. Information processing in mobile systems of decision support in business planning // European Journal of Natural History. – 2014. – № 3.

References

1. Gorbunov M.A., Medvedev A.V. *Vestnik sibirskogo gosudarstvennogo universiteta imeny akademika. M.F. Reshetneva.* [Bulletin of the Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev], 2009, Issue 1 (22). Part 2, pp. 134–138.

2. Gorbunov M.A., Kleshkov V.M., Medvedev A.V. *Rossiyskoye predprinimatelstvo* [Russian Entrepreneurship], 2009, no. 11 (1), pp. 64–69.

3. Ivanchenko P.Y., Katsuro D.A., Medvedev A.V., Trusov A.N. *Fundamentalnye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 10 (13), p.2860–2863.

4. Kosinski P.D., Medvedev A.V., Merkuryev V.V., Pobedash P.N. *Fundamentalnye issledovaniya* [Fundamental research], 2013, no. 8(6), pp. 1446–1449.

5. Medvedev A.V. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladhykh i Fundamentalnykh issledovaniy* [International Journal of applied and fundamental research], 2013, no. 7, pp. 21-25.

6. Medvedev A.V. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladhykh i Fundamentalnykh issledovaniy* [International Journal of applied and fundamental research], 2014, no. 1, Part 2, pp. 198–201.

7. Medvedev A.V., Pobedash P.N., Smolyaninov A.V. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladhykh i Fundamentalnykh issledovaniy* [International Journal of applied and fundamental research], 2013, no. 12, pp. 110–115.

8. Nikitenko S.M., Medvedev A.V., Grebennikov A.V. Innovatsyi [Innovations], 2013, no. 6 (176), pp. 115–119.

9. Semenkin E.S., Medvedev A.V. *Vestnik sibirskogo gosudarstvennogo universiteta imeny akademika. M.F. Reshetneva.* [Bulletin of the Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev], 2012, Issue 1(41), pp. 220–223.

10. Medvedev A.V. Informational and analytical support business planning tasks, European Journal of Natural History, 2014, no. 2, pp. 60–61.

11. Medvedev A.V. Information processing in mobile systems of decision support in business planning, European Journal of Natural History, 2014, no. 3.

Рецензенты:

Косинский П.Д., д.э.н., Кемеровский государственный университет, г. Кемерово;

Зыков В.С., д.т.н., профессор, Институт угля СО РАН, г. Кемерово.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 620

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

[1]Дзахмишева З.А., [2]Дзахмишева И.Ш.

[1]АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права» Нальчикский институт кооперации (филиал), Нальчик, e-mail: dza0809@yandex.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», Нальчик, e-mail: irina_dz@list.ru

Проблема сохранения и улучшения здоровья населения России является приоритетом государства. В последние десятилетия происходит заметный рост части населения пожилого возраста. В настоящее время в России насчитывается около 40 млн. людей старше 70 лет, их доля в общей численности населения превысила 20%. Разработки в области выявления эффективных мер по увеличению творческого долголетия этого контингента населения, сохранение его здоровья и профилактика заболеваний актуальны и имеют социальное, экономическое и политическое значение. Для такой значительной части населения важнейший фактор здоровой старости – это рациональное питание. В связи с этим увеличивается значимость функциональных пищевых продуктов, которые содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость организма человека заболеваниям, позволяя ему долгое время сохранять активный образ жизни. Определены основные принципы геродиететики, науки, изучающей характер питания людей старших возрастных групп. Предложены оптимальные продукты питания для людей пожилого возраста за счет природных компонентов пищи. Даны общие рекомендации геродиетической направленности, которые открывают широкие возможности оптимизации питания пожилых людей, повышения потенциала их здоровья, приостановки в целом развития преждевременного старения, торможения возрастозависимой патологии.

Ключевые слова: геродиететика, функциональные продукты питания

APPOINTMENT GERODIYETICHESKYS FUNCTIONAL FOODSTUFF

[1]Dzakhmisheva Z.A., [2]Dzakhmisheva I.S.

[1]Autonomous Non-Commercial Organization VPO «Belgorod University of Cooperation, Economy and Right», Nalchiksky institute of cooperation (branch), Nalchik, e-mail: dza0809@yandex.ru;
[2]FGBOU VPO «Kabardino-Balkarian State Agrarian University of V.M. Kokov», Nalchik, e-mail: irina_dz@list.ru

The problem of preservation and improvement of health of the population of Russia is a state priority. The last decades there is noticeable growth of part of the population of advanced age. Now in Russia about 40 million people are is more senior than 70 years, their share in the total number of the population exceeded 20%. Development in the field of identification of effective measures for increase in creative longevity of this contingent of the population, preservation of its health and prevention of diseases is actual and has social, economic and political value. For such considerable part of the population the most important factor of a healthy old age is a balanced diet. In this regard the importance of functional foodstuff which contain the ingredients increasing resilience of a human body to diseases increases, allowing it to keep long time an active way of life. The basic principles gerodietetiki, the science studying nature of a food of people of the senior age groups are defined. Optimum food for people of advanced age at the expense of natural components of food are offered. The general recommendations of a gerodiyetichesky orientation which open ample opportunities of optimization of a food of elderly people, increases of potential of their health, a suspension as a whole developments of presenilation, braking of vozrastozavisimy pathology are made.

Keywords: gerodietetika, functional food

В условиях неблагоприятного изменения экологической обстановки качество питания ухудшается, что в свою очередь влечет за собой ухудшение здоровья населения планеты. В связи с этим увеличивается значимость функциональных пищевых продуктов, которые содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость организма человека заболеваниям, позволяя ему долгое время вести активный образ жизни.

Функциональные пищевые продукты – это продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения с целью снижения риска различных заболеваний, сохранения и улучшения состояния здоровья [2].

Продукты функционального питания содержат в себе только полезные вещества, не имеют в своем составе каких-либо вредных химических соединений и являются абсолютно безопасными. В производстве функциональных продуктов применяются, как правило, уникальные биотехнологии, позволяющие максимально сохранить и улучшить полезные природные свойства используемых при изготовлении растительных или животных компонентов. В отличие от обычных продуктов питания, функциональная пища содержит гораздо больше

жизненно важных биологически активных веществ, которые всегда хорошо сбалансированы между собой [1].

Функциональные пищевые продукты геродиетической направленности предназначены для лиц пожилого (60–74 года) и старческого (75–89 лет) возраста, составляющих в настоящее время в РФ более 40 млн человек, их доля в общей численности населения превысила 20%.

Геродиететика – это самостоятельная научная дисциплина, учитывающая особенности питания лиц пожилого и старческого возраста, количество и качество пищи для профилактики возрастозависимых заболеваний и преждевременного старения [4].

Основными принципами геродиететики, науки, изучающей характер питания людей старших возрастных групп, являются:

– принцип энергетически сбалансированного питания;

– соответствие химического состава пищи возрастным особенностям организма;

– лечебно-профилактическая направленность;

– сбалансированность пищевых рационов по всем незаменимым компонентам;

– рациональный режим питания (4–5) разовый) с использованием легко ассимилирующихся продуктов и блюд;

– щелочная направленность питания;

– нормализация кишечной микрофлоры стареющего организма;

– обогащение пищи нутриентами, обладающими гетеропротекторными свойствами;

– включение в рацион продуктов, умеренно стимулирующих секреторную и двигательную функцию органов пищеварения.

В основе ограничения энергетической ценности пищевого рациона лежит известный в геронтологии факт: низкокалорийная диета замедляет темпы старения [4].

Принцип лечебно-профилактической направленности питания обусловлен развитием возрастозависимых заболеваний: атеросклероза, ожирения, инсулиннезависимого сахарного диабета, артериальной гипертензии, остеопороза, ракового перерождения и др.

У пожилых и старых людей снижается активность липазы. Именно поэтому в рационе питания пожилых и старых людей доля жиров должна быть уменьшена. Согласно современным требованиям, содержание жира в пищевом рационе людей старших возрастных групп ограничивается 20–30% от общей энергетической ценности рациона и не должно превышать 77 г/сутки.

Общие рекомендации геродиетической направленности сводятся к ограничению белков, жиров животного происхождения, легкоусвояемых углеводов, поваренной соли, обогащению рациона витаминами, обладающими липотропными свойствами, тормозящими формирование атеросклероза (B6, E, F, холин, инозит, фолиевая, пантотеновая кислоты), витаминами-антиоксидантами, препятствующими окислению липидов и ожирению печени (E, C, P-каротин), определенными минеральными веществами.

Рекомендуемые нормы суточной потребности в белках, жирах и углеводах представлены в табл. 1 [2].

Таблица 1

Рекомендуемые нормы суточной потребности в белках, жирах и углеводах

Пол	Возраст	Энергия, ккал	Белки		Жиры, г	Углеводы, г
			Всего	Животного происхождения		
Мужчины	60–74	2000	68	37	77	335
	75+...	1950	35	65	65	280
Женщины	60–74	1750	33	66	66	284
	75+...	1700	30	57	57	242

Создание оптимальных продуктов питания для людей пожилого возраста за счет природных компонентов пищи – достаточно трудная задача. Поэтому решение этой проблемы осуществляется в нескольких направлениях:

– модификация естественных компонентов пищи;

– коррекция состава продуктов путем обогащения макро-, микронутриентами, биологически активными компонентами;

– разработка пищевых модулей (премиксов), способных корректировать как одноразовый, так и дневной рацион питания в целом.

Разработка геродиетического питания началась с продуктов на молочной основе. В настоящее время создана довольно широкая серия таких продуктов. За последние годы предлагаются разработки и появляются в торговой сети хлебобулочные, кондитерские изделия, продукты мясной, рыбной,

масложировой отраслей, безалкогольные напитки геродиетического направления.

Современный рынок имеет широкий ассортимент хлебобулочных изделий геродиетического направления («8 злаков», «Целебный», «Воскресенский», йодированный и витаминизированный хлеб), крупяных изделий (каши) с различными добавками и фитокомпонентами.

Среди кондитерских изделий выделяются продукты на натуральных сахарозаменителях, имеющие диабетический характер с витаминными добавками. НИИ кондитерской промышленности и НИИ питания РАМН разрабатывают подходы к созданию кондитерских изделий геродиетического назначения. Авторами предложена модель создания этих изделий.

Определенная геродиетическая направленность отмечается в мясоперерабатывающей отрасли. Так, в ОАО «Царицыно» совместно с НИИ питания РАМН разработан новый продукт – вареная колбаса «Здравица» с добавлением тмина, масла расторопши, лактулозы. Лактулоза, тмин способствуют улучшению пищеварения, масло расторопши освобождает печень от токсинов любого происхождения, т.е. продукт имеет оздоровительный эффект. Планируется выпуск сосисок и ветчины с такими же свойствами.

ВНИИ мясной промышленности занимается проблемой лечебно-профилактического питания, в том числе геродиетической направленности. Институтом предполагаются комбинированные мясные продукты с растительными компонентами (пшеничный, гороховый белок, соя, бобовые культуры, белок молочной сыворотки). Все эти ингредиенты способствуют обогащению продукции ПНЖК, пищевыми волокнами, витаминами (С, группы В, Е, каротином), в том числе и антиоксидантами, олигосахаридами и минеральными веществами.

Незаменимым фактором питания жировой природы являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), которые имеют огромное значение для нормального течения метаболических процессов. Снизить содержание холестерина и насыщенных жирных кислот в организме позволяет паста творожная десертная с наполнителем из льняного масла, кисломолочно-растительный продукт с добавлением кукурузного и соевого масла, разработанный в Омском государственном аграрном университете [1].

Очень важны в питании человека любого возраста белки и особенно их качественный состав. Н.Н. Липатовым разработан формализованный критерий аминокислотного состава и сбалансированности белков геродиетических продуктов, с помощью которого можно проектировать белковый состав продуктов для геродиетического питания [1].

В рационе питания пожилых и старых людей доля углеводов должна составлять 55–60 % от общей энергетической ценности пищевого рациона. У пожилых и старых людей отмечается достаточно высокая активность амилаз. В связи с этим были разработаны рекомендации по увеличению доли сложных углеводов (крахмала) и уменьшению доли простых углеводов (сахара) в рационе питания этой группы людей. Решают эту проблему разработанные в последнее время продукты с использованием молока и растительного сырья: на основе молочной сыворотки, зародышей пшеницы; из сквашенного обезжиренного молока с пшеничными отрубями; творога нежирного с гречневой или манной крупой; с экстрактом из проросших семян гречихи и проса [2], с мукой из круп (пшеничной, кукурузной, гречневой, овсяной, толокна).

В настоящее время широкие потребительские предпочтения для населения, в том числе для людей пожилого возраста, получили кисломолочные биопродукты, обогащенные пробиотиками (бифидо- и лактобактериями). Это кефиры или йогурты «Бифидок», «Бифилайф», «Бифилан», «Биойогурт», «Активиа», кисломолочно-растительный йогуртный продукт, обогащенный эфирами растительных стеринов (фитостеринами), «Данакор», снижающий уровень холестерина. Из-за непереносимости лактозы (молочный сахар) в стране налажено производство молока, сливок, творога, простокваши, сыра, мороженого с расщепленной лактозой. Лактонепереносимостью страдает в той или иной степени до 40 % россиян.

Разрабатывается и предлагается к реализации достаточно большой ассортимент кисломолочных продуктов геродиетической направленности.

С целью усиления моторно-секреторной деятельности пищеварительного тракта широко используют пищевые волокна, которые являются природными сорбентами токсических веществ и обладают антимутагенными свойствами. Пищевые волокна предохраняют человека от воздействия радиации, служат субстратом для нормального жизнеобеспечения полезных микроорганизмов, обитающих в кишечнике. Так, разработаны технологии приготовления творожного продукта с применением пищевых волокон из хвостиков сахарной свеклы; кисломолочного продукта с кедровым шротом. Пищевые волокна в сочетании с зерном проросшей пшеницы являются добавкой в творожно-злаковом продукте [5].

Для укрепления иммунной защиты организма пожилого человека очень важна нормализация микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что можно достичь, потребляя функциональные кисломолочные продукты, создающие благоприятные условия для роста молочнокислых бактерий [4]. В пожилом возрасте имеет место витаминная недостаточность, обусловленная изменениями активности ферментных систем. Для предупреждения гиповитаминозных состояний целесообразно обогащать молоко и молочные продукты недостающими витаминами. Присутствие витаминов должно сочетаться с наличием макро- и микроэлементов. Их отсутствие может привести к возникновению ряда заболеваний. Так, с целью профилактики и лечения остеопороза молочные продукты обогащают кальцием. Омскими учеными разработана технология производства молока пастеризованного обогащенного и йогурта с применением лактата кальция. Для приобретения продуктом антианемических и антигипокальциевых свойств создан молочно-белковый продукт из творога и сыворотки (пахты или обезжиренного молока) с композицией фитоэкстрактов и витаминно-минеральным комплексом.

На основании изученной технической литературы и патентной информации проведено аналитическое обоснование и сделано заключение, что направление в создании молочных продуктов функционального питания является актуальным. На кафедрах «Технология молока и молочных продуктов» ОмГАУ и «Товароведение и экспертиза товаров» Омского института РГТЭУ ведется разработка технологии молочного продукта, предназначенного для геродиетического питания – людей с нарушенной функцией усвоения лактозы, подобраны пребиотические микроорганизмы и функциональные ингредиенты, установлены научные задачи, которые будут решаться экспериментально [3].

Таким образом, использование кисломолочных продуктов геродиетического назначения будет способствовать нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, улучшению секреторной функции желудка и поджелудочной железы, нормализации кишечной микрофлоры. Определено, что 90% россиян в той или иной степени страдают дисбактериозами. Положительное действие про- и пребиотических ингредиентов в молочнокислых продуктах связывают с витаминообразующей функцией (синтез витаминов группы В, фолиевой кислоты, витамина К, биотина и др.), а также противоопухолевым воздействием [3].

Для геродиетических напитков характерно содержание веществ, препятствующих старению – антиоксидантов (аскорбиновой кислоты, витамина Е, каротина, каротиноидов, селена, флавоноидов), витаминов, пищевых волокон и других биологически активных веществ. Это фруктово-молочные коктейли из серии «Биомакс», соки и сокосодержащие напитки, морсы «Чудо-Ягода», 100% Gold Premium и др.

Таким образом, продукты функционального питания геродиетической направленности открывают широкие возможности оптимизации питания пожилых людей, повышения потенциала их здоровья, приостановки в целом развития преждевременного старения, торможения возрастозависимой патологии.

Список литературы

1. Голуб О.В. Разработка и исследование качества функциональных продуктов питания на основе местного растительного сырья: монография. – Кемерово: КемТИПП, 2007. – 172 с.

2. Дзахмишева И.Ш. Товароведение и экспертиза комбинированных товаров и функциональных продуктов питания: учебное пособие / И.Ш. Дзахмишева, З.А. Дзахмишева, Р.М. Алагирова. – Нальчик: «Принт Центр», 2013. – 137 с.

3. Комаров Ф.И., Анисимов В.Н. Геронтология и гериатрия в России: состояние и перспективы / Ф.И. Комаров, В.Н. Анисимов // Клиническая геронтология. – 2011. – № 4. – С. 3–8.

4. Кочеткова А.А. Функциональные продукты // Пищевая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 4–5.

5. Михайлова Г.Г. Функциональные пищевые продукты геродиетического назначения // Инновации в товароведении: теория, практика, экспертиза, безопасность: материалы международной научно-практической конференции. 30 октября 2009. – Коломна: ГОУ ВПО МО «КГПИ», 2009. – 204 с.

References

1. Golub O.V.Razrabotka and research of quality of functional food on the basis of local vegetable raw materials is blue: monograph / Island of O.V. Golub. Kemerovo: КемТИПП, 2007. 172 p.

2. Dzakhmisheva I.SH. Merchandizing and examination of the combined goods and functional food: manual / I.Sh. Dzakhmisheva, Z.A. Dzakhmishev, R.M. Alagirova. Nalchik: Print Center, 2013. 137 p.

3. Comarov F.I., Anisimov V.N. Gerontology and geriatrics in Russia: condition and / F.I prospects. Mosquitoes, V. N. Anisimov // Clinical gerontology. 2011. no. 4. pp. 3–8.

4. Kochetkova A.A. Functional products // Food industry. 2009. no. 3. pp. 4–5.

5. Mikhaylova G.G. Functional foodstuff of gerodiyetichesky appointment // Innovations in merchandizing: theory, practice, examination, safety: materials of the international scientific and practical conference. October 30, 2009. Kolomna: Public Educational Institution of Higher Professional Training MO KGPI, 2009. 204 p.

Рецензенты:

Жерукова А.Б., д.э.н., профессор кафедры экономики и менеджмента, АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», Нальчикский институт кооперации (филиал), г. Нальчик;

Бесланеев Э.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой товароведения и туризма, ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 332.143

ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА ИННОВАЦИОННЫХ ИДЕЙ И РАЗРАБОТОК В РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

Напалков А.А.

ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет», Сыктывкар, e-mail: umbra.89@mail.ru

Статья составлена на основе интервью с патентными организациями Республики Коми, в том числе патентным поверенным Российской Федерации, инновационным центром Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, патентным отделом Института химии Уральского отделения Российской академии наук, отделом патентно-технической и экономической литературы Национальной библиотеки Республики Коми, имеющими многолетний опыт в области инновационной деятельности в Республике Коми. В ходе интервью затрагивались вопросы о типах инноваций, способах патентования инновационных разработок и идей, о проблемах инновационной деятельности в Республике Коми и примерах удачной инновационной деятельности. В статье отражены статистические данные в динамике нескольких лет, что даёт более полное представление об инновационной сфере региона.

Ключевые слова: инновации, типы инноваций, проблемы развития инноваций в регионе

PATENT PROTECTION OF INNOVATIVE IDEAS AND RESEARCH IN A REGION (FOR EXAMPLE THE REPUBLIC OF KOMI)

Napalkov A.A.

Syktyvkar State University, Syktyvkar, e-mail: umbra.89@mail.ru

The article is based on an interview with a patent organizations in the Republic of Komi including patent attorney of the Russian Federation and Innovative center of the biology institute of Komi scientific center of Ural department of the Russian academy of science, patent department of the institute of chemistry and the national library of the Republic of Komi, which have a lot of years of experience in the field of innovation in the Komi Republic. During the interview discussion the issues about types of innovation, patenting processes of innovation and ideas, about the problems of innovation in the Komi Republic, as well as examples of successful innovative activity. There are statistical date lasting several years in the article that allow more complete picture about innovative sphere of the region.

Keywords: innovation, types of innovation, problems of innovative development in a region

Инновации играют ключевую роль в развитии экономики всех стран и их регионов. В современных условиях становится всё более важным вопрос о защите своих идей и разработок. Немаловажную роль в ней играет патентная защита.

Степень инновационного развития отдельного региона можно определить через количество поданных заявок на патенты и числа выданных патентов. Республика Коми находится в середине списка регионов страны по данному показателю. Республику Коми нецелесообразно сравнивать с Москвой, Санкт-Петербургом и Татарстаном по темпам развития, однако развитие инновационной сферы в регионе есть и оно идет динамично. Хотя количество поданных заявок на получение патентов снижается (65 заявок в 2000 г. против 51 заявки в 2013 г.), инновационная сфера региона в соответствии с иными показателями развивается достаточно стабильно: количество используемых передовых технологий выросло с 18 в 2000 г. до 529 единиц в 2013 г. (в 29 раз), затраты на технологические инновации малых предприятий за три последних года выросли с 0,1 до 19,7% [1].

Причины патентования можно свести к следующим категориям: патент позволяет производить изобретение монопольно с юридической защитой от подобных проектов конкурентов; патент повышает имидж устройства, автора, компании в глазах инвесторов, конкурентов; обладание патента на устройство свидетельствует о том, что оно применимо в промышленности или на рынке. Это условие отражено в заключениях экспертизы Федерального института промышленной собственности; патент возможно продать одному (исключительная лицензия) или нескольким лицам (неисключительная лицензия).

Выделяют 4 этапа патентования изобретений.

1. Первым этапом является подготовка к регистрации, которая состоит из грамотного проведения патентного поиска. Основным критерием патентоспособности изобретения является мировая новизна, поэтому поиск проводится во всех известных информационных ресурсах. Таким образом определяется уникальность заявленного объекта патентования.

2. Второй этап включает в себя оформление и подачу заявки на проведение экс-

пертизы. Заявка включает в себя заявление, описание изобретения, формулу изобретения, чертежи, реферат и иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения [2].

3. На этапе формальной экспертизы, регламентированной статьей 1384 ГК РФ, Роспатент проверяет правильность составления представленных документов и наличие квитанций об уплате государственной пошлины [2].

4. Последний этап является самым продолжительным – экспертиза по существу изобретения, которая проходит до истечения 6 месяцев с начала экспертизы. В процессе ее проведения эксперты осуществляют информационный поиск в отношении изобретения для определения уровня техники и изобретательского уровня изобретения и проверку соответствия заявленного изобретения условиям патентоспособности (ст. 1386 ГК РФ) [2].

Этапы получения патента на полезную модель аналогичны вышеперечисленным этапам патентования изобретения, однако экспертиза по существу проводится не столь глубоко.

При этом необходимо различать между собой изобретение, полезную модель и промышленный образец. Основное отличие изобретения от полезной модели состоит в том, что оно признается патентоспособным, если отвечает критериям не только промышленной применимости и новизны, но и изобретательского уровня.

Устройства и предметы, которым свойственна новизна и промышленная применимость, но которые не имеют в своей основе изобретательский уровень, подлежат юридической защите как полезные модели. Если говорить о промышленном образце, то им называют художественно-конструкторское решение, определяющее внешний вид изделия [2].

В нашем регионе наблюдается низкая активность на подачу заявок на получение патентов на промышленный образец. В 2013 году 53,7% всех проектов республики не обладали юридической защитой в виде наличия документов о государственной регистрации и правовой охране результатов интеллектуальной деятельности, по некоторым из них не оплачивалась пошлина в течение нескольких лет. Это говорит о том, что субъектам инновационной деятельности нерентабельно реализовывать проекты, оплачивать государственные пошлины и регистрировать свои разработки. Экономическая деятельность по данным проектам находится на низком уровне либо вовсе отсутствует. За 2010 год получено 27 патентов на изобретения, 8 патентов на полезные модели и промышленные образцы. Эти статистические данные подтверждаются активным внесением за 2010–2012 гг. в базу данных 48 проектов (30% от общего количества проектов), которые обладают патентами. В 2013 году подано 36 заявок на получение патента на изобретение и 15 заявок на получение патента на полезную модель. Количество проектов, имеющих юридическую защиту, в 2014 году увеличилось до 62,3%. Это говорит о положительной динамике развития правовой защищённости инновационных проектов в регионе.

Инновационная сфера Республики Коми характеризуется следующими проблемами:

1) низкий уровень коммерциализации проектов научных организаций. На сегодняшний день проекты Коми научного центра УрО РАН обладают высоким научным изобретательским потенциалом (в республике представлено 84 проекта Коми научного центра из 167 имеющихся в Базе данных научно-инновационных разработок и проектов (технологии, продукции, услуг), разрабатываемых и реализуемых на территории Республики Коми [3]), однако в большинстве случаев они остаются лежать на полке. Коммерческие компании недостаточно активно вкладываются в инновации. Это естественное свойство бизнеса инвестировать финансовые средства туда, где наиболее гарантированно и с максимально возможной выгодой будет результат. Вложения в совершенно новые технологии и процессы всегда сопряжены с большим риском и гарантии получения отдачи от таких вложений никто дать не может. Поэтому всегда эту ношу на себя брало государство. Конечно, существуют яркие примеры производства и выхода на рынок продукции, изобретаемой КНЦ УрО РАН. Но инициатива создания производственных предприятий идет от самих научных центров, а не предпринимательства. ООО «Вэрва» и ООО «Научно-техническое предприятие Института химии КНЦ УрО РАН» производят и реализуют высокоэффективные стимуляторы роста растений из экологически чистых ингредиентов. Но таких проектов немного. В целом с подобной проблемой сталкиваются все регионы страны.

Частные предприятия и граждане разрабатывают и внедряют в экономику республики около трети всех проектов. С 2010 года их доля уменьшилась, хотя в целом количество проектов частных предприятий увеличилось до 27. Институты Коми научного центра и ВУЗы являются важным подспорьем для развития науки, однако, как показывает практика, во многом

они нацелены на разработку, а не на реализацию проектов. Это отражается также на том, что проекты частных предприятий и граждан в большей степени защищены патентами (81,4%). Проекты научных организаций защищены в меньшей степени – 79,6%. Образовательные учреждения меньше всего заботятся о патентной защите проектов (52%);

2) недостаточный уровень понимания среди предпринимателей важности реализации инновационных проектов. «Что у нашего бизнеса, наконец, появится спрос на высокие технологии? Его так и не видно, хотя за границей на результаты исследований российских ученых есть спрос», – сказал президент РАН РФ В. Фролов [4]. Немногие приходят в научные центры за разработками. Возможно, неправильное представление среди граждан и предприятий о деятельности науки стало причиной низкой коммерциализации проектов;

3) информационный пробел в том, какими разработками обладают научные центры (это важно для предпринимателей) и какие потребности испытывают предприятия региона (это важно для научных центров). Бывают случаи, когда ту или иную разработку предприятие, находящееся в республике, приобретает в другом регионе, не имея представления о том, что данный проект есть в научной организации Коми. В республике имеется единая база проектов – База данных научно-инновационных разработок и проектов республики, однако за пределами региона о ней мало известно.

В регионе в 2013 году в базе инновационных проектов было представлено 164 инновационных проекта. По состоянию на 31 июля 2014 года количество увеличилось на 3 проекта, при этом лишь в некоторой степени поменялась структура инновационных проектов. По-прежнему большую долю среди инновационных разработок занимают проекты, не входящие в основные сферы деятельности (рис. 1).

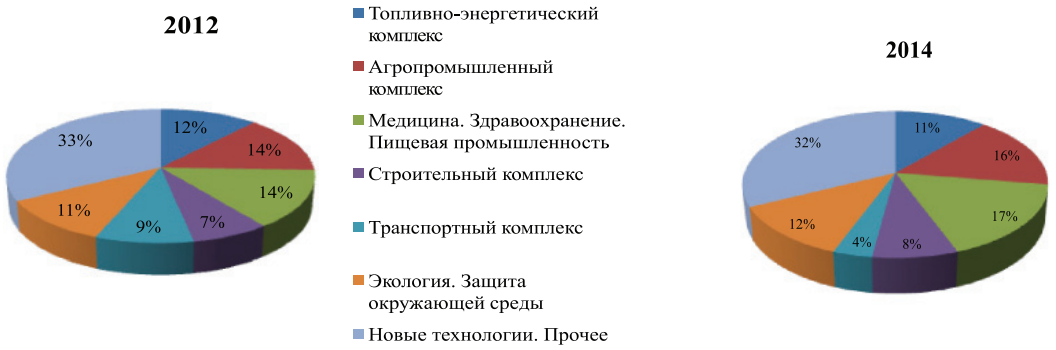


Рис. 1. Структура инновационных проектов по сферам деятельности в Республике Коми за 2012 и 2014 гг. (составлена на основе Базы данных научно-инновационных разработок и проектов (технологии, продукции, услуг), разрабатываемых и реализуемых на территории РК [3])

Большая доля проектов научных организаций, имеющих патентную защиту, наблюдается в лесопромышленном комплексе, наименьшая – в информационных технологиях. Среди проектов образовательных учреждений высокую долю с патентной защитой показывает строительный комплекс. Среди проектов частных организаций 100% защиту имеют проекты в области информационных технологий (рис. 2 и 3);

4) недостаточное развитие приоритетных отраслей региона. Сравнивая приоритетные направления с имеющейся структурой проектов региона, можно сделать вывод, что все отрасли (кроме проектов нетрадиционных энергоресурсов и энергоэффективности) представлены в регионе. Несмотря на это, система господдержки направлена на развитие проектов именно этих сфер деятельности, что говорит о том, что потребности региона в разработках этих сфер не удовлетворены;

5) отсутствие в работе ученых реальной мотивации к реализации инновационной продукции. Научные центры перед разработкой нового продукта не проводят анализ рынка. Представляется важным проведение опроса предприятий и организаций о том, какую потребность испытывает рынок. Исследования, нацеленные на практические изобретения, крайне необходимы в условиях недостатка финансовых средств для научных организаций.

Кроме того, стоит отметить кадровую проблему научных кадров страны. Выпускники вузов в сфере естественных наук зачастую трудятся за рубежом. С одной сторо-

ны, этот факт говорит о большой кадровой проблеме страны, с другой стороны, это свидетельствует о прежнем высоком научном потенциале страны. Однако на данный момент имеет место тенденция старения научных кадров. Доктора наук в среднем старше 50 лет. Аспирантура является решением проблемы привлечения кадровых ресурсов. В Коми число аспирантов остаётся практически на одном уровне.

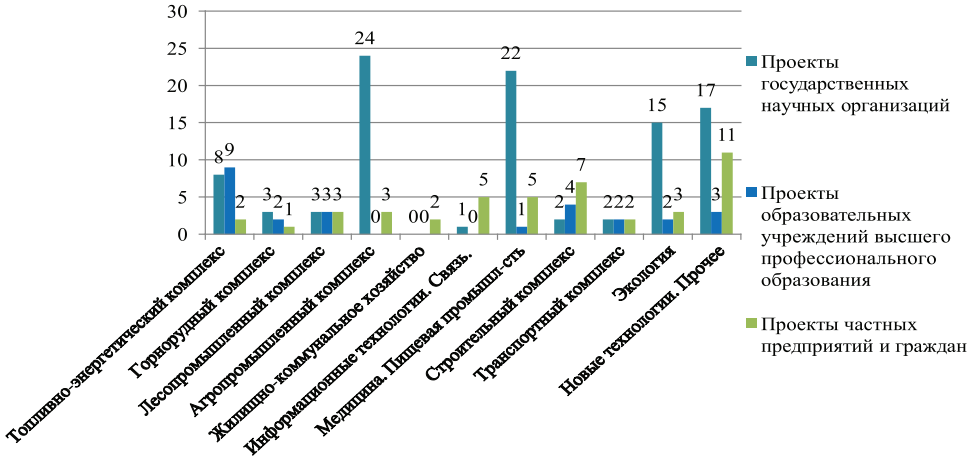


Рис. 2. Инновационные проекты Республики Коми по отраслям и субъектам инновационной деятельности в 2014 г. (составлено на основе Базы данных научно-инновационных разработок и проектов (технологии, продукции, услуг), разрабатываемых и реализуемых на территории РК [3])

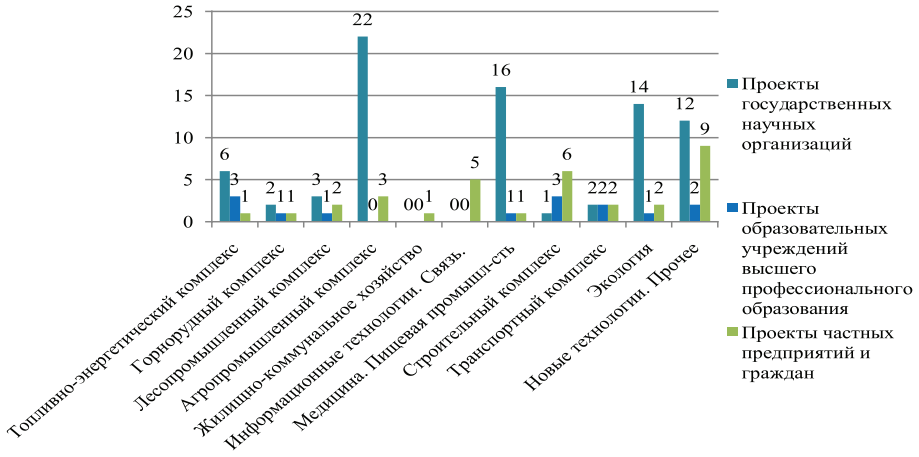


Рис. 3. Количество инновационных проектов, имеющих патентную защиту (составлено на основе Базы данных научно-инновационных разработок и проектов (технологии, продукции, услуг), разрабатываемых и реализуемых на территории РК [3])

Научные ресурсы России представлены в различных странах мира. Из России с 1990-х гг. уехало 150 тыс. ученых [5]. Первый заместитель министра развития промышленности и транспорта Республики Коми отметил А.А. Гибеж «Уже сейчас отмечается утечка молодых перспективных кадров, которые уезжают учиться и обратно в Коми не возвращаются. Если ситуация не изменится, то наши мозги и результаты их работы будут коммерциализироваться и материализовываться в производстве на других территориях» [6].

Важное значение в развитии инновационной сферы региона, включая патентную систему, и решении вышеперечисленных проблем имеет инновационная инфраструктура в регионах страны. Например, в Республике Коми недавно было создано ООО «Агентство интеллектуальной собственности «БОРЕЙ», направленное на реализацию проекта по созданию такой

инфраструктуры. Целью проекта является создание предприятия, содействующего инновационному развитию Республики, с эффективной системой обслуживания предприятий, которая позволяет повысить производительность и увеличить количество обслуживаемых предприятий, осуществлять оперативную взаимосвязь и взаимодействие при управлении интеллектуальной собственностью предприятия.

В основу проекта положено техническое решение «интернет-система дистанционного обслуживания инновационных предприятий», преимуществом которого является расширение функциональных возможностей обслуживания инновационных предприятий, создание базы данных для предприятий по всем объектам патентного права, оперативность обмена информацией, осуществление консультаций и обучения персонала в режиме онлайн. Система позволяет осуществлять оперативную оценку коммерческой значимости новаций с привлечением экспертов научно-технической сферы.

Данная организация направлена на реализацию такого элемента в инновационной инфраструктуре, как связь между инноваторами и реальным производством. ООО «АИС «БОРЕЙ» оказывает экспертные услуги по инновационным проектам, заполняет заявки на получение патента, оформляет различные документы, консультирует организации, напоминает им об оплате государственных пошлин и т.д. В своей деятельности инновационные предприятия и граждане с идеями нуждаются в особой опеке со стороны государства и подобных организаций. ООО «АИС «БОРЕЙ» работает со многими инновационными организациями региона, в том числе с проектами, демонстрирующими успешные результаты разработки и внедрения инноваций.

Например, ООО «Си Тех» реализует высокотехнологичный инновационный проект на территории не только Республики Коми, но и всей России. Компания разработала и реализует сканирующее оборудование для автоматизированного измерения объемов и контроля качества круглых лесоматериалов и шипов. Она проводит самостоятельные НИОКР в области реального инструментального учета леса. Разработанные системы автоматизированного учета установлены на крупнейших лесоперерабатывающих предприятиях России. С их помощью измеряются миллионы кубов леса в год. При создании установок использованы современные передовые компьютерные и лазерные технологии [7].

Подобный проект в регионе не единственный. Предприятия, развивающие инновации в Республике Коми, существуют, они стремятся развиваться и на свой риск выйти на новые рынки. При этом хочется отметить, что в регионе имеются все условиях для их развития.

Список литературы

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми [Электронный ресурс]. URL: komi.gks.ru (дата обращения: 10.03.2014).

2. Гражданский Кодекс Российской Федерации, IV часть, от 18.12.2006 № 230-ФЗ. «Российская газета», 22.12.2006, № 289.

3. База данных научно-инновационных разработок и проектов (технологии, продукции, услуг), разрабатываемых и реализуемых на территории Республики Коми [Электронный ресурс]. URL: innov.rkomi.ru (дата обращения: 09.08.2014).

4. Симонов А.В. РАН в очередной раз обвиняют в отставании отечественной науки [Электронный ресурс]. URL: rg.ru (дата обращения: 09.08.2014).

5. Рязанцев С.В., Письменная Е.Е. Эмиграция ученых из России: «циркуляция» или «утечка» умов [Электронный ресурс]. URL: http://www.rus-obr.ru/ru-web/25938 (дата обращения: 09.08.2014).

6. Коми пока отстает по уровню развития биотехнологий [Электронный ресурс]. URL: http://www.bnkomi.ru/data/news/24838/ (дата обращения: 09.08.2014).

7. ООО «Си Тех» [Электронный ресурс]. URL: www.si-teh.ru (дата обращения: 09.08.2014).

References

1. Regional agency of Federal body of state statistics of the Republic of Komi. Available at: komi.gks.ru (accessed 9 August 2014).

2. The Civil Code of the Russian Federation, IV part, 18.12.2006 no. 230-FZ. «Rossiyskaya Gazeta», 22.12.2006, no. 289.

3. The datebase of scientific and innovative elaborations and projects (technology, products, services), developed and implemented in the Republic of Komi. Available at: innov.rkomi.ru (accessed 9 August 2014).

4. Simonov A.V. The Russian academy of science is accused of lagging behind science. Available at: rg.ru (accessed 9 August 2014).

5. Ryazencev S.V., Pismennaya E.E. Emigration of scientists from Russia: «circulation» or «leakage» of minds. Available at: http://www.rus-obr.ru/ru-web/25938 (accessed 9 August 2014)

6. The Komi still lags behind in rate of development of biotechnoligy Available at: http://www.bnkomi.ru/data/news/24838/ (accessed 9 August 2014).

7. Si Tech Ltd. Available at: www.si-teh.ru (accessed 9 August 2014).

Рецензенты:

Бушуева Л.И., д.э.н., профессор, декан института менеджмента и предпринимательства, ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет», г. Сыктывкар;

Болотов С.П., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет», г. Сыктывкар.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 338.31

РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

Швецова Н.К.

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

На протяжении нескольких десятилетий и до настоящего времени отечественная экономика, а вместе с ней и социальная сфера подвергаются постоянному воздействию как внешних, так и внутренних конструктивных и деструктивных факторов. К ним можно отнести мировые финансово-экономические кризисы, структурные изменения и диспропорции развития отраслей российской экономики. Для обеспечения поступательного экономического развития и преодоления кризисных явлений правительства каждой страны используют арсенал методов, имеющихся в системе государственного воздействия на экономику, в соответствии с принятой концепцией регулирования экономики и выбранной моделью экономического развития. Действительный мир представляет собой не единое большое экономическое целое и не скопление замкнутых систем, а сложную систему разного рода экономических взаимоотношений отдельных субъектов друг с другом. Одни находятся ближе, другие дальше, но все они связаны – иногда непосредственно и всегда косвенно – с самыми отдаленными пунктами земного шара. Российская экономика, несомненно, включена и играет активную роль в мировой экономике. Взаимосвязь и взаимозависимость экономик на современном этапе очень сильна, а процессы глобализации превратили экономики многих стран в «сиамских близнецов», которые не могут друг без друга существовать. Поэтому в настоящее время актуальной представляется задача оценки степени воздействия мировых экономик между собой, в частности зависимости российской экономики от зарубежных экономических циклов.

Ключевые слова: управление бизнесом, финансовые риски, финансовое состояние предприятия, финансы, экономические циклы, государственное воздействие на экономику

RISKS AND PROSPECTS OF RUSSIAN BUSINESS

Shvetsova N.K.

FGBOU VPO «Mari State University», Yoshkar-Ola, e-mail: shvetsoff@rambler.ru

For several decades, until the present time the domestic economy, and with it the social sphere, are continually exposed to both external and internal factors of constructive and destructive. These include the global financial and economic crises, structural changes and imbalances of development of the Russian economy. For sustained economic growth and overcoming the crisis of the government of each country using the arsenal of methods available in the system of state influence on the economy, in accordance with the concept of regulation of the economy and the chosen model of economic development. The real world is not a single large economic unit and not a conglomeration of a closed system, and a complex system of different kinds of economic relations between individual entities with each other. Some are closer, on the other, but they are all connected – sometimes directly and always indirectly – from the most distant points of the globe. The Russian economy is, of course, included, and plays an active role in the world economy. Interrelationship and interdependence of economies at the present stage is very strong, and the processes of globalization have transformed the economies of many countries in the «Siamese twins», which can not exist without each other. Therefore, at present the actual problem seems to evaluate the impact of the world's economies to each other, and in particular the dependence of the Russian economy on foreign economic cycles.

Keywords: business management, financial risks, the financial condition of the enterprise, finance, economic cycles, government influence on the economy

В свете развивающихся событий, связанных с введением санкций в отношении ряда секторов российской экономики, появляется необходимость новой индустриализации России, развитие как собственного производства, так и собственного рынка сбыта. В связи с этим возникают вопросы осуществления новой экономической политики и перспективы реиндустриализации, каким образом можно стимулировать российскую экономику, как преодолеть кризис в социальной сфере и возродить отечественную промышленность.

Главная современная проблема России состоит в том, что не работает промышленность, созидание, а людям невыгодно проявлять себя. Российскому бизнесу нужно дать понять все выгоды от развития несырьевого сектора, ведь любое производство создает массу рабочих мест. Сейчас стоимость кредитных ресурсов резко сокращает возможности развивать несырьевой сектор, например туризм, нефтехимическую отрасль, сельское хозяйство. Пока не будут пересмотрены приоритеты в экономике, движение невозможно. Для возрождения сельского хозяйства нужны четыре условия: кредиты, налоги, инвестиции и дешевое топливо. Однако одними из последних санкции коснулись Россельхозбанка и ограничили возможности его финансовых заимствований на западных финансовых рынках кредитования. Следовательно, необходимо в кратчайшие сроки наладить кредитно-финансовую кооперацию с восточными банками, в первую очередь Китая и Сингапура. Важную роль может сыграть в этом и недавно созданный в рамках БРИКС

кредитный пул в 200 млрд долларов. Помимо этого, одной из первоочередных задач на пути экономического оздоровления должен быть пересмотр внешнеторговой политики, поскольку условия членства в ВТО не всегда положительно сказываются на несырьевом развитии.

Целью исследования является анализ существующих для отечественной экономики рисков, а также проверка тезиса о наличии существенного негативного влияния на отечественную экономику мировых финансово-экономических кризисов.

При изучении взаимозависимости экономик различных стран и страновых групп можно использовать два альтернативных метода. Первый метод состоит в том, чтобы начать с допущения о существовании двух или большего числа совершенно независимых и изолированных хозяйственных единиц, а затем вводить один за другим различные типы экономических связей, наблюдаемых в действительности (обмен товарами и услугами, движение капитала, различные типы денежных связей) и таким путем исследовать влияние каждого вида этих связей на ход цикла в различных странах и вопрос о том, в какой мере эти связи являются причиной совпадения смены периодов процветания и спада в различных районах, о которых идет речь.

Другой подход состоит в том, чтобы начать с гипотезы существования «беспредельного» («spaceless») замкнутого хозяйства, охватывающего весь мир, а затем вводить одно за другим обстоятельства, разделяющие и разъединяющие это хозяйство.

На первом этапе анализа следует определиться с экономическими показателями экономик, которые будут подвергнуты сравнению. Сложность данного этапа заключается в разобщенности статистической информации, различии методик вычисления параметров, разной частоте фиксации статистических показателей по странам, а также сложившимся исторически критериям оценки развития экономики той или иной страны. Кроме данных российской экономики, для исследования были выбраны экономики США и стран Еврозоны как наиболее показательные образцы. В качестве первого исследуемого показателя был выбран показатель динамики валового продукта (в процентах). Исследование проводилось в интервале 1999–2010 годов (рис. 1).

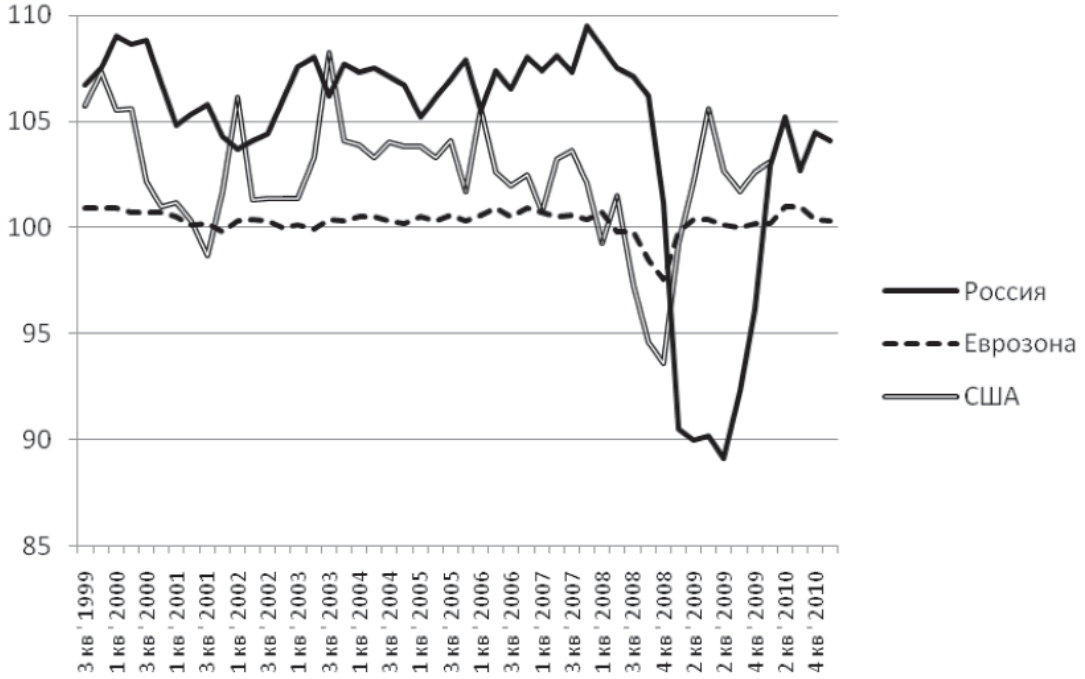


Рис. 1 Динамика ВВП (%) России, США и стран Еврозоны с 1999 по 2010 гг.

Анализ рисунка показывает, что российская экономика испытала более глубокое и продолжительное воздействие мирового экономического кризиса и в то время, как США и страны Еврозоны начали постепенно выходить из кризиса, отечественная экономика погружалась в него все глубже. Кроме того, можно отметить положительную корреляцию между кривыми динамики ВВП России и США на всем исследуемом временном интервале.

Вторым исследуемым показателем стал индекс промышленного производства (в процентах). Рис. 2 показывает, что в докризисный период индекс промышленного производства России значительно превосходил аналогичные показатели сравниваемых стран. Тем не менее во время экономического кризиса это не позволило избежать сильного падения, превышающего значения США и Еврозоны более чем в четыре раза. Данная ситуация объясняется тем, что в структуре ВВП РФ значительную долю составляют сырьевые ресурсы, идущие на экспорт. Соответственно любой кризис (и не только экономический) в странах-импортерах, а также кризисы в странах-экспортерах углеводородного сырья незамедлительно сказывается на российской экономике из-за падения цен на энергоносители.

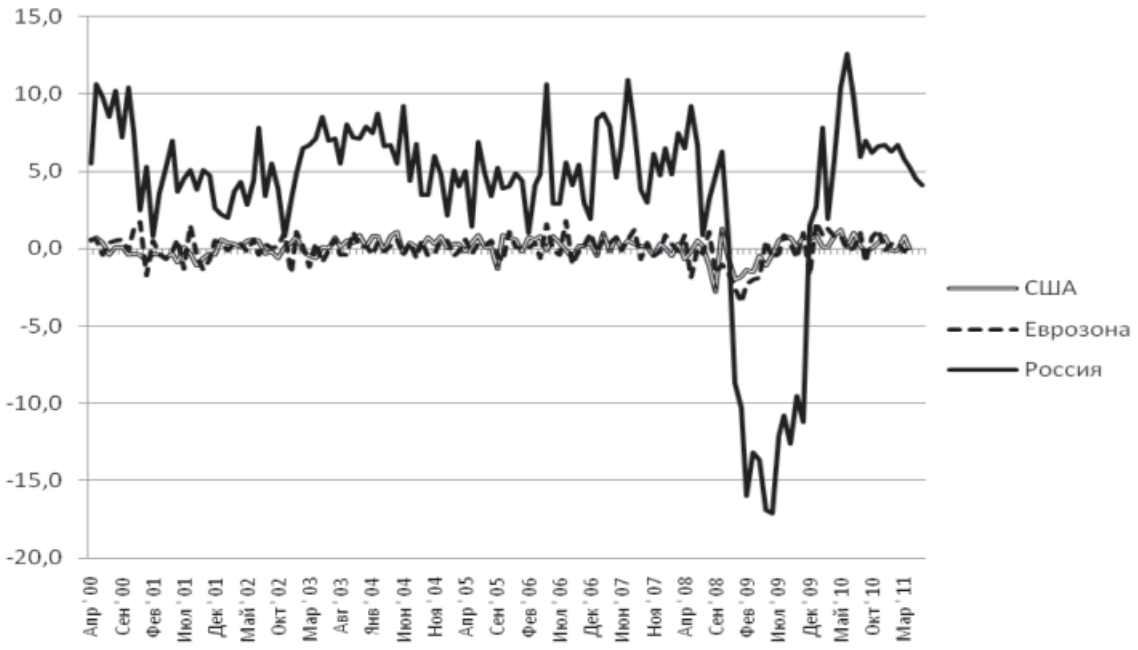


Рис. 2 Динамика индекса промышленного производства (%) России, США и стран Еврозоны с 2000 по 2011 гг.

Продукция металлургической промышленности также становится невостребованной из-за сокращения объемов потребления в кризисные периоды. Выход из данной ситуации очевиден – необходимо развивать собственный рынок потребления данной продукции и перерабатывающие отрасли.

Еще одной проблемой для российской экономики является отток капитала и поиск возможностей для уменьшения влияния данного фактора. С точки зрения теории существует понятие мобильности капитала, которую можно рассматривать как открытость экономики для иностранных инвесторов и игроков. Однако в условиях существования диспропорций в экономическом развитии экономик мира существует тенденция использования российской экономики в качестве источника зарабатывания «быстрых денег». Приведенный выше рис. 2 показывает, что темпы роста промышленного производства в России выше, чем на Западе, поэтому на короткий срок сюда выгодно вбрасывать «короткие деньги».

На рис. 3 представлен график динамики объемов чистого ввоза/вывоза капиталов частным сектором за 1994–2010 гг., построенный по статистическим данным Центрального Банка РФ.

Наибольший удельный вес в структуре данного показателя принадлежит активам и пассивам чистого ввоза/вывоза капитала прочими (например, трансграничные операции физических лиц) секторами и активам банков (рис. 4).

Анализ квартальных данных показывает высокую степень сезонности данного показателя, однако четвертый квартал

2008 года, являющийся «самым кризисным», не вписывается в общую тенденцию развития процесса.

Проанализировав динамику изменения суммы активов и суммы пассивов за исследуемый промежуток времени (рис. 5), можно сделать вывод о том, что сумма активов показывает достаточно устойчивый тренд в предкризисный период, что может свидетельствовать о возможности использования данного показателя в качестве одного из индикаторов предкризисного состояния экономики. В отличие от данного показателя, величина суммы пассивов не отражает отрицательной динамики вплоть до третьего квартала 2008 года и выглядит как сезонные колебания с периодом равным двум.

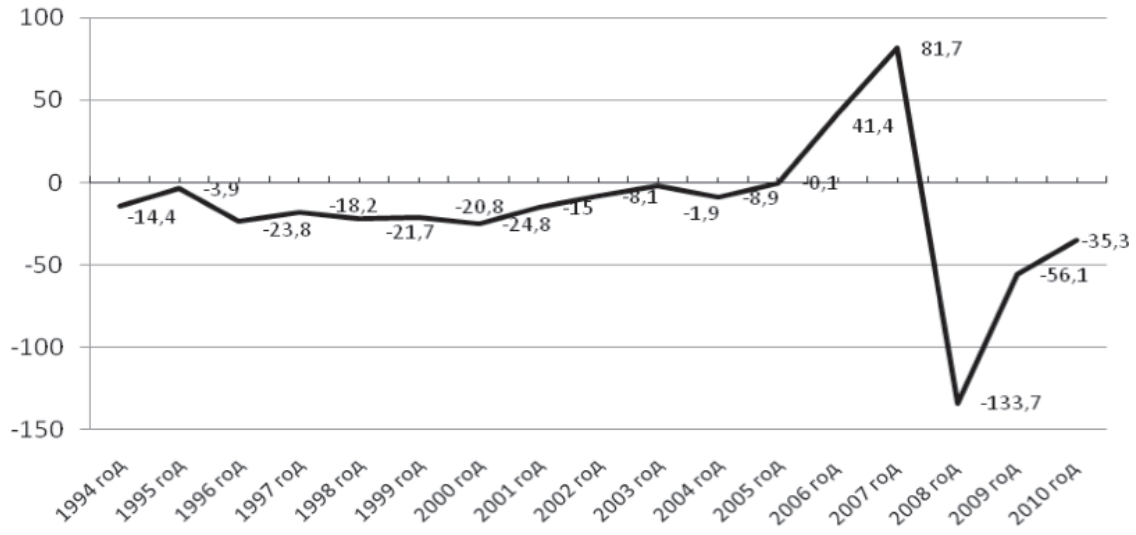


Рис. 3 Чистый ввоз/вывоз капитала частным сектором в 1994–2010 гг. (по данным платежного баланса Российской Федерации) (млрд долларов США)

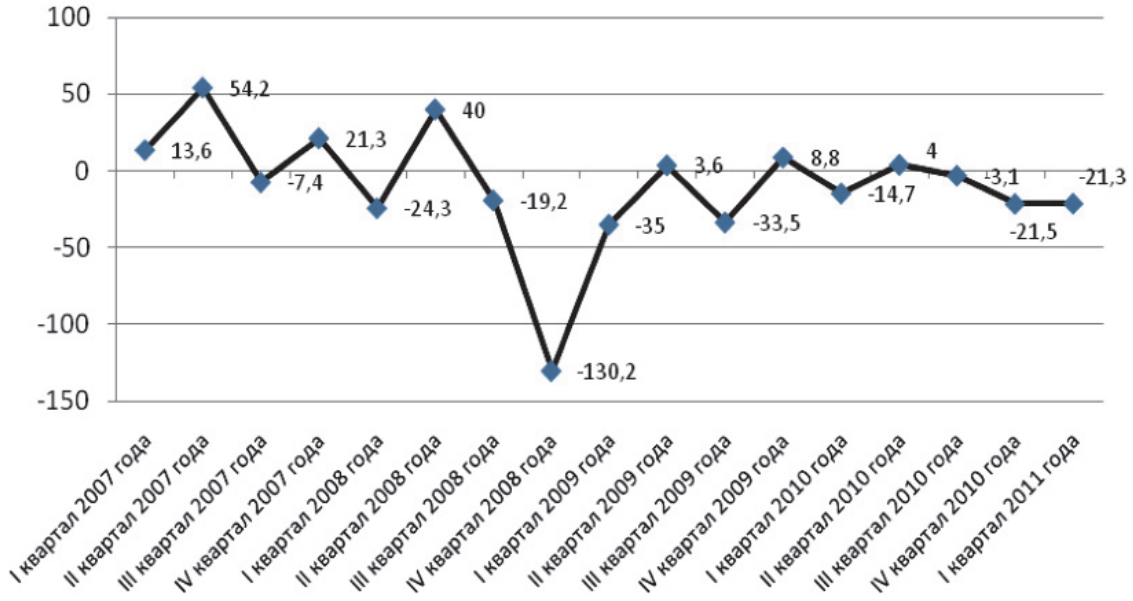


Рис. 4. Квартальная динамика ввоза/вывоза капитала частным сектором в 2007–2010 гг. (млрд долларов США)

С точки зрения мобильности капитала отток активов из российской экономики объясняется высокой долей риска вложения в экономику по ряду причин: макроэкономических, правовых, политических. Кроме того, часть исходящего денежного потока,

на наш взгляд, объясняется выводом зафиксированной прибыли игроков фондовых бирж после падения котировок ценных бумаг российских предприятий.

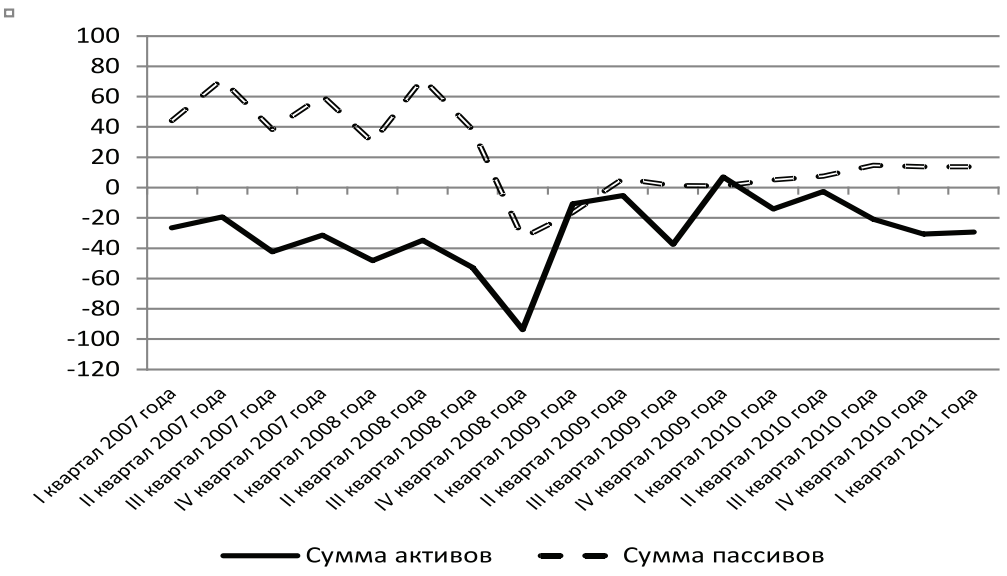


Рис. 5. Динамика ввоза/вывоза капитала частным сектором в разрезе активов и пассивов в 2007–2010 гг. (млрд долларов США)

Бегство капитала в кризисные 2008–2009 гг. привело к раскачке инфляции и падению курса рубля и поддержало экономики стран, в которые «утекли» активы (за 2008 год – более 133 млрд долл.). Это обстоятельство должно стать отправной точкой решения вопроса о государственном вмешательстве, например введении моратория на переводы платежей и т.д., хотя и окажет пагубное действие на иностранные капиталовложения в будущем.

Выводы

Таким образом, можно сделать ряд выводов о степени зависимости российской экономики от иностранных экономик:

1) цикличность отечественной экономики с высокой степенью корреляции связана с цикличностью зарубежных экономик;

2) в силу сырьевого характера российской экономики последний мировой экономический кризис в России был глубже и продолжительнее, чем на Западе;

3) стабилизационный фонд, судя по всему, не выручил отечественную экономику, а поддержал зарубежные страны;

4) российской экономике нужны «длинные деньги» и развитие внутреннего производства.

Причиной отставания российской экономики, помимо традиционных проблем экономики, является высокая ставка рефинансирования, которую Правительство и регулятор удерживают на высоком уровне, опасаясь разгона инфляции. Санкции со стороны Запада нацелены на те сектора экономики, которые играют существенную роль в российской экономике. Так, например, одной из основных целей является нефтегазовый сектор, но экономических причин снижения цены на нефть пока нет, и санкции направлены на снижение поставок технологического оборудования. Сейчас нужно сосредоточиться на внутренних возможностях: развитии оборонно-промышленного комплекса, создании комплексного плана освоения Восточной Сибири. Кроме того, расчет на малый бизнес в качестве основы экономики не оправдывается, а прорыв в экономическом росте могут обеспечить только крупные компании.

Еще одной угрозой отечественной экономике, по мнению директора Института проблем глобализации Михаила Делягина, представляется распад глобального рынка на макрорегионы, что требует развития собственного высокотехнологичного производства. Михаил Делягин выразил мнение, что существует угроза того, что мы не сможем создать собственный макрорегион и превратимся в окраину Китая и исламского мира. Но даже если этого не произойдет,

нужно развивать свои технологии. Сланцевая революция в США – первый пример реиндустриализации, когда со старыми технологиями бурения применяется компьютерное моделирование.

Первый заместитель председателя комитета Государственной думы РФ по бюджету и налогам Оксана Дмитриева делит экономику на реальную и виртуальную, при этом к реальной относит производство, науку, медицину и образование. Основной причиной замедления развития России Дмитриева считает «перетягивание» средств из реальной экономики в виртуальную. Кроме того, проблемой является отсутствие промышленной политики и хаотичное принятие законов в этой области. По мнению Оксаны Дмитриевой, закон о ФКС ничем не лучше прошлых законов о государственных закупках, а его реализация тоже станет тормозом экономического роста.

Экономист и советник президента России Сергей Глазьев считает, что для развития «реального сектора» экономики страны необходим контроль над финансовым сектором, который сегодня явно недостаточен. Представляется, что с введением санкций против ряда отечественных банков, в том числе таких крупных, как ВТБ, Банк Москвы, Россельхозбанк, послужит объединяющим началом выработки ответственной финансовой политики всей финансовой системы страны. Было бы патриотично, если бы финансовый бизнес предложил Правительству свое видение проблемы, рисков и путей их снижения.

Однако сейчас все понимают, что России нужно слезть с «нефтяной иглы» и начать переориентацию экономики с продажи углеводородов на развитие реального сектора, повышая эффективность использования природных, человеческих и финансовых ресурсов.

Список литературы

1. Делягин М.Г. Крах оптимистических иллюзий и отправной пункт экономического оздоровления // Российский экономический журнал. – 2014. – № 1. – С. 19–23.

2. Дмитриева О.Г. Экономические кругообороты и финансовые «Пылесосы» // Вопросы экономики. 2013. – № 7. – С. 49–62.

3. Глазьев С.Ю. КАК ПОСТРОИТЬ НОВУЮ ЭКОНОМИКУ? // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2013. – Т. 168. – С. 34–46.

4. Швецов А.В. Формирование устойчивой бюджетно-налоговой политики регионов: теория и методология: монография – Йошкар-Ола: ООО «Стринг», 2011. – 208 с.

5. Швецова Н.К. Проблемы учетно-аналитического обеспечения управления финансовой устойчивостью бизнеса // Инновационное развитие экономики. – 2013. – № 3 (15). – С. 103–106.

References

1. Delyagin M.G. Krah optimisticheskih illyuziy i otpravnoy punkt ekonomicheskogo ozdorovleniya // Rossiyskiy ekonomicheskiy zhurnal. 2014. no. 1. pp. 19–23.

2. Dmitrieva O.G. Ekonomicheskie krugooborotyi i finansovyie «Pyilesosyi» // Voprosyi ekonomiki. 2013. no. 7. pp. 49–62.

3. Glazev S.Yu. KAK POSTROITЬ NOVUYu EKONOMIKU? Nauchnyie trudyi Volnogo ekonomicheskogo obschestva Rossii. 2013. T. 168. pp. 34–46.

4. Shvetsov A.V. Formirovanie ustoychivoy byudzhetno-nalogovoy politiki regionov: teoriya i metodologiya: monografiya Yoshkar-Ola: OOO «String», 2011 208 p.

5. Shvetsova N.K. Problemyi uchetno-analiticheskogo obespecheniya upravleniya finansovoy ustoychivostyu biznesa // Innovatsionnoe razvitie ekonomiki. 2013. no. 3 (15). pp. 103–106.

Рецензенты:

Царегородцев Е.И., д.э.н., профессор кафедры экономики и финансов, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола;

Швецов А.В., д.э.н., доцент, профессор кафедры информационных систем в экономике, Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 811.111(07)

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАММАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКА ПРИ АВТОНОМНОМ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Безукладников К.Э., Мерзляков С.В.

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, e-mail: constantine@dom.raid.ru, S-Merzlyakov@yandex.ru

Статья посвящена вопросу изучения психолого-педагогических основ формирования грамматической компетенции школьника при автономном обучении иностранному языку. Рассматриваются понятия учебно-познавательная деятельность, внимание, критическое мышление, рефлексивная деятельность. В статье рассматривается путь от учебно-познавательной деятельности к овладению учебно-познавательной компетентностью. Исследуется влияние внимания, мышления, уделяется особое внимание такому виду мышления, как критическое, рефлексивной деятельности на формирование грамматической компетенции обучающегося при автономном обучении иностранному языку. Анализ трудов И.О. Загашева, В. Кагана, Г.И. Щукиной, Д. Клустера, а также Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» приводит к выводу о целесообразности формирования иноязычной грамматической компетенции в режиме автономного обучения школьников младшего подросткового возраста.

Ключевые слова: автономное обучение, учебно-познавательная компетентность, внимание, критическое мышление, рефлексивная деятельность

PSYCHO-PEDAGOGICAL BASES OF GRAMMAR COMPETENCE FORMATION OF SCHOOLCHILDREN IN AUTONOMOUS LEARNING OF THE FOREIGN LANGUAGE

Bezukladnikov K.E., Merzlyakov S.V.

Perm State Teacher Training University, Perm, e-mail: constantine@dom.raid.ru, S-Merzlyakov@yandex.ru

The article is devoted to the question of psycho-pedagogical bases of grammar competence formation of schoolchildren in autonomous learning of the foreign language. The concepts learning and cognitive activity, attention, critical thinking and reflective activity are observed. The way from learning and cognitive activity to learning and cognitive competency is also observed in the article. The authors investigate the influence of attention, thinking (critical thinking especially), reflexive activity on the grammar competence formation of schoolchildren in autonomous learning of the foreign language. Analysis of the works of I. Zagashev, V. Kagan, G. Shchukina, D. Cluster as well as the Federal Law «About Education in the Russian Federation» leads to the conclusion about the advisability of grammar competence formation in autonomous learning of the foreign language of teenagers of 10 (11) – 12 (13) years old.

Keywords: autonomous learning, learning and cognitive competency, attention, critical thinking, reflexive activity

В современных образовательных документах, таких как новые образовательные стандарты [7], прослеживается основное требование, предъявляемое к системе российского образования, состоящее в том, что школа должна отказаться от установки, направленной на формирование у учащихся исключительно знаний, умений и навыков, а перейти на формирование у них ключевых компетенций. Целью данного требования является индивидуализация образовательного процесса в целом.

Основная школа призвана развивать автономность как ответственное, инициативное поведение подростка, не зависящее от посторонних влияний и совершаемое главным образом собственными силами. Основная школа отвечает за учебную автономность, которая является на данном этапе образования ключевой педагогической задачей и рассматривается в качестве готовности и способности расширять свои знания, умения по собственной инициативе. Развитие учебной автономности младших подростков опирается на сформированную в начальной школе учебно-познавательную компетентность, а также на способы учения в классном сообществе, желание и основы умения учиться.

Вторая не менее важная задача основной школы заключается в самоопределении и самореализации обучающегося. При решении данной задачи необходимо уделять особое внимание обеспечению возможности формирования и развития умения делать самостоятельный осознанный и ответственный выбор, основанный на адекватной самооценке школьника. Если в начальной школе ребенок преимущественно не участвует в вариативности своего образования, то в подростковом возрасте обучающийся должен иметь необходимые условия для

реального выбора своей индивидуальной образовательной траектории. Данный выбор впоследствии будет служить предпосылкой для ее построения.

Для решения вышеобозначенных задач в образовательном процессе необходимо выполнить ряд определенных условий, способствующих формированию учебно-познавательной компетентности обучающихся:

- организовать плавный переход от коллективных форм учебной деятельности к ее индивидуальным формам, направленным на самостоятельную деятельность обучающихся;
- совместно с каждым обучающимся обозначить его индивидуальную траекторию в образовательном процессе;
- предоставить обучающимся автономность в выборе способов и источников информации при решении самостоятельно поставленных, личностно значимых учебных задач [2; 207].

Понятие «учебно-познавательная деятельность» (А.А. Волочков, С.Г. Воровщиков, О.С. Гребенюк, Т.Б. Гребенюк, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, А.В. Хуторской и др.) активно используется в педагогических и психологических исследованиях. Под осуществлением учебно-познавательной деятельности понимается не только освоение результатов научного познания, но и сам путь познания, реализация способов творческой поисковой деятельности, направленной на решение реальной познавательной задачи. Следует подчеркнуть, что в данной ситуации обучающийся должен выступать организатором своей деятельности, то есть самостоятельно планировать темп и траекторию своей работы над решением конкретной познавательной проблемы, выступать инициатором в оказании необходимой ему консультационной помощи со стороны учителя, а также устанавливать для себя сроки прохождения текущего контроля в рамках итоговых контрольных мероприятий, установленных учителем в соответствии с календарно-тематическим планированием.

Осмысленный и личностно принятый обучающимся опыт успешного осуществления его учебно-познавательной деятельности можно назвать учебно-познавательной компетентностью обучающегося. Учебно-познавательная компетентность определяется как владение обучающимися комплексной системой действий, направленной на объединение совокупности взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний и умений и позволяющей эффективно осуществлять автономную деятельность по нахождению решений реальной учебно-познавательной проблемы в новой ситуации, сопровождаемой овладением необходимыми для ее разрешения знаниями и умениями по поиску, обработке и применению информации.

Первостепенной задачей современной школы является становление ученика активным субъектом всей учебно-воспитательной работы образовательного учреждения. Это возможно при максимальном развитии потенций каждого школьника на основе гуманизации, деятельностного и личностно ориентированного подходов а так же при перестройке педагогического процесса в соответствии с идеями автономного обучения. Достижения обучающихся должны измеряться и оцениваться соотносительно с их готовностью и способностью к самостоятельному приобретению новых знаний. Из этого мы делаем вывод, что весь учебно-воспитательный процесс в школе должен быть направлен на формирование и развитие умений обучения в режиме автономной деятельности.

Важное значение в готовности к реализации автономной деятельности имеют: развитие внимания, памяти и критического мышления, уровень развития у школьника познавательной деятельности, интереса к ней, а также уровень мотивации достижения успеха. Каждый человек обладает индивидуальными особенностями, в том числе и механизмами мыслительной деятельности. Важно, чтобы ребенок не только мог самостоятельно управлять данной деятельностью, но и обладал определенными качествами восприятия и мышления.

Автономная деятельность распространяется не только на формирование ключевых компетенций обучающихся, но и на уровень формирования творческого, критического мышления, внимания, учебной мотивации.

Для того чтобы дать полный анализ психолого-педагогических особенностей учащихся 5–6 классов, необходимо определить их возрастной период. В данной работе мы принимаем периодизацию психического развития ребенка, разработанную Д.Б. Элькониным. Согласно данной периодизации обучающиеся в 5–6 классах относятся к младшему подростковому возрасту, который соответствует 10 (11)–12 (13) годам. Этот этап психологического развития характеризуется появлением у ребенка таких важных специфических черт, как склонность к общению с ровесниками и появление в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою независимость, самостоятельность и личностную автономию. Основная особенность обучающихся этой возрастной груп-

пы заключается в резких, качественных изменениях, затрагивающих все стороны развития.

Изучение психолого-педагогической литературы, посвященной изучению особенностей учебно-познавательной деятельности обучающихся младшего подросткового возраста (А. Валлон, Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Л. Колберг, А.Н. Леонтьев, С.Л. Новоселова, А.В. Петровский, Ж. Пиаже, В.И. Слободчиков, Д.Б. Эльконин и др.) показало, что этот возрастной период характеризуется становлением устойчивого, произвольного внимания, избирательности, целенаправленности восприятия, логической памяти. Важной составляющей в формировании учебно-познавательной компетентности обучающихся становится рассмотрение мотивационной направленности, потому что мотивация несет направляющую, побуждающую и смыслообразующую функции. В интеллектуальной деятельности обучающихся усиливаются индивидуальные различия, связанные с развитием умственной активности, креативного подхода к выполнению заданий, самостоятельного принятия решений. В это же время активно формируются критическое и теоретическое мышление, базирующиеся на понятиях, не связанных с конкретными представлениями, развиваются гипотико-дедуктивные процессы, появляются такие умения, как построение сложных умозаключений, выдвижение гипотез и их проверка [6; 156]. Именно формирование мышления приводит к развитию способностей рефлексивной деятельности, что дает подростку уникальное средство, позволяющее размышлять о себе, т.е. делает возможным развитие самосознания, которое является неотъемлемой составляющей технологии автономного обучения.

Внимание является еще одним важным мыслительным процессом, входящим в состав учебно-познавательной компетентности обучающихся и влияющим на их автономное обучение. Внимание представляет собой психическую деятельность ребенка по избирательному восприятию каких-либо предметов или явлений, целенаправленному выполнению каких-либо действий. Обычно во внимании выделяют следующие параметры: объем, распределение, концентрация, устойчивость и переключение. Концентрация внимания это степень умения сосредотачиваться на одном, наиболее важном, объекте или процессе. Обучающегося с высокой концентрацией внимания очень сложно отвлечь от выполняемой деятельности посторонними раздражителями, т.к. они на время утрачивают свою актуальность и не привлекают внимания к себе. Способность к концентрации и удержанию внимания опосредована волевыми усилиями и является предпосылкой успешной целенаправленной деятельности. При автономном обучении сформированность внимательности у обучающихся имеет важное значение. Умение концентрировать свое внимание на чем-то важном, не отвлекаться на мелочи – один из значимых шагов на пути успешного выполнения самостоятельно поставленной задачи в режиме автономной деятельности.

При характеристике учебно-познавательной деятельности обучающихся большинством психологов и педагогов прежде всего выделяется их мыслительная деятельность (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Н.А. Менчинская, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Л.Н. Панова, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин и др.). Мышление изучается различными науками, в том числе педагогикой и психологией, где оно рассматривается в качестве психического процесса отражения действительности, высшей формы познавательной и преобразующей активности человека и определяется как основное звено учебно-познавательной деятельности обучающихся. Для данного исследования главным образом представляет интерес критическое мышление, так как именно оно определяет когнитивную (познавательную) стратегию, которая опирается, что очень важно при автономном режиме обучения, на постоянные самоконтроль и проверку всех возможных решений при планировании и выполнении своей работы с целью достижения наилучшего результата [4;16].

Необходимо отметить, что существует большое разнообразие определений критического мышления (В.Н. Брюшинкин, Л.А. Калинников, Г.В. Сорина, Е.И. Федотовская, Д. Халперн, Johnson, Lipman, Paul и др.).

В данном исследовании мы опираемся на определение критического мышления, предложенное Д. Клустером [5;32], состоящее из пяти аспектов. По нашему мнению, именно оно раскрывает понятие «критическое мышление» наиболее четко, полно и аргументированно:

- критическое мышление является мышлением самостоятельным. Мы можем говорить о критическом мышлении только тогда, когда у него индивидуальный, личностный характер. Обучающийся вправе разделять идеи, убеждения или точку зрения другого человека, но главное при этом то, что он принимает решение самостоятельно. Самостоятельность, таким образом, является первой и важнейшей характери-

стикой критического мышления, что делает его особенно значимым для автономного обучения;

● информация является начальным, а далеко не конечным пунктом критического мышления, она создает мотивацию, без которой данный вид мышления невозможен. В своей познавательной деятельности обучающиеся критически подходят к каждому новому полученному факту, благодаря чему процесс познания приобретает индивидуальность и становится непрерывным, осмысленным и, самое важное, продуктивным;

● критическое мышление активизируется при постановке вопросов и уяснении проблем, которые необходимо решить. Но следует помнить, что подлинным познавательный процесс будет только в том случае, когда любой его этап будет характеризоваться стремлением обучающегося решать проблемы и отвечать на поставленные вопросы, которые возникают из его личных интересов и потребностей;

● для критического мышления важна убедительная аргументация. Критически мыслящий человек не только находит свое решение проблемы, но и доказывает его рациональными, обоснованными доводами. Он также осознает, что данная проблема может иметь и иные решения, поэтому он старается доказать, что его решение является более логичным и рациональным, чем все другие;

● критическое мышление есть мышление социальное. Любую мысль или идею можно проверить и довести до совершенства, обсудив ее с другими людьми. Когда обучающиеся обсуждают, спорят и обмениваются своими мнениями с другими, они тем самым углубляют и уточняют собственную позицию по интересующей их проблеме. В конечном итоге критическое мышление способствует выработке таких качеств, как терпимость, умение слушать других, ответственность за собственную точку зрения, формирование и развитие которых значительно приближает учебный процесс к реальной жизни.

Пять вышеперечисленных составляющих определения критического мышления максимально подходят для осуществления обучения в автономном режиме, т.к. данный вид мышления способствует развитию самостоятельности в выборе и поиске решений поставленных проблем, а также в последующей их проверке и защите путем обсуждения со значимыми для самого обучающегося взрослыми или сверстниками.

Необходимо отметить, что для нас очень важным является определение понятия «критическое мышление» в процессе образования, данное Загашевым и Заир-Беком [3; 208]. Критическое мышление в обучающей деятельности они понимают как совокупность качеств и умений, которые обуславливают высокий уровень исследовательской культуры обучающихся, а также рефлексивное, оценочное мышление, для которого знание является отправной точкой, то есть это логично аргументированное мышление, базирующееся на индивидуальном опыте и проверенных фактах. Данное определение описывает мышление как нечто выделяющееся целенаправленностью, обоснованностью и контролируемостью – такой тип мышления позволяет обучающемуся самостоятельно решать задачи, формулировать выводы, давать вероятностную оценку и принимать решения, отбирая при этом навыки, которые будут наиболее эффективны в конкретной ситуации и типе решаемой задачи. Такого рода самостоятельность в учебно-познавательной деятельности способствует развитию автономности.

Рефлексивная деятельность является еще одной из важнейших составляющих автономного обучения, поскольку технология ориентирована на саморазвитие личности учащегося. Самоконтроль и самооценка тесно взаимосвязаны уровнем развития критичности мышления, он влияет на процессы умственной деятельности и рефлексию. Рефлексия, будучи частью познавательной деятельности, зависит от таких ее особенностей, как цели, структура, характер умственной активности, ориентиры поступательного процесса обучения. Технология автономного обучения стимулирует самостоятельную поисковую деятельность обучающихся, которая охватывает весь процесс учебно-познавательной деятельности. Наряду с усвоением системы знаний, умений и навыков, а также и развитием операциональной структуры деятельности, результатом обучения становится формирование когнитивных потребностей, развитие познавательной самостоятельности, что в свою очередь оказывает влияние на особенности самоконтроля, охватывающего весь процесс познания [1; 253].

Таким образом, для эффективной организации автономного обучения в 5–6 классах необходимо учитывать следующие возрастные психолого-педагогические особенности учебно-познавательной деятельности обучающихся:

● самостоятельность, выражающаяся в независимости от постороннего наблюдения и влияния и проявляющаяся в желании школьника быть готовым и способным углублять и расширять свои знания, отраба-

тывать умения, решать самостоятельно поставленные, личностно значимые учебные задачи, при этом давать адекватную оценку своим учебным достижениям и неудачам;

● развитие у обучающихся учебно-познавательной активности в процессе самостоятельных занятий и учебной деятельности;

● любознательность, выражающаяся в желании познавать все новое, преодолевая любые трудности;

● стремление обучающегося к построению индивидуальной образовательной траектории;

● стремление к общению с ровесниками, заинтересованность в оценке деятельности друг друга;

● формирование теоретического и критического видов мышления, избирательности, целенаправленности восприятия, становления устойчивого внимания, где особую роль играет повышение концентрации внимания.

Статья подготовлена в рамках проекта 036-Ф Программы стратегического развития ПГГПУ.

Список литературы

1. Ануфриева Н.В. Технология самоконтроля системе развивающего обучения // Технологии развивающего обучения: сб науч. трудов. – СПб.: Эпиграф, 2002. – С. 253–255.

2. Воронцов А.Б. Педагогическая Технология контроля и оценки учебной деятельности. Образовательная система Д.Б. Эльконина-В.В. Давыдова. – М.: Изд-во Рассказовъ, 2002. – 303 с.

3. Загашев И.О. Критическое мышление: технология развития / И.О. Загашев, Е.С. Заир-Бек. – СПб.: Изд-во «Альянс «Дельта», 2003. – 239 с.

4. Каган, В. Мышление критическое // Справочник по психологии и психиатрии детского и подросткового возраста под ред. С.Ю. Циркина. – Сб.: Питер, 1999. – С. 16–22.

5. Клустер Д. Что такое критическое мышление // Перемена. 2001 – № 4. – С. 32–39.

6. Словарь по педагогике / сост. Е.С. Рапацевич. – Мн.: Современное слово, 2001. – 928 с.

7. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», 2012;

8. Щукина Г.И. Роль деятельности в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1986. – 144 с.

References

1. Anufrieva N.V. Tehnologiya samokontrolya sisteme razvivayushhego obucheniya N.V. Anufrieva Tehnologii razvivayushego obucheniya: sbornik nauchnih trudov. Spb.: Epigraf, 2002. pp. 253–255.

2. Vorontsov A.B. Pedagogicheskaya tehnologiya kontrolya i otcenki uchebnoy deyatelnosti. Obrazovatelnaya sistema D.B. Elkonina-V.V. Davidova. A.B. Vorontsov. M.: Izd. Rasskazov, 303 p.

3. Zagashev I.O. Kriticheskoe mishlenie: tehnologiya razvitiya. I.O. Zagashev, E.S. Zair-Bek. Spb.: Izd. «Aliyans «Delta», 2003. 239 p.

4. Kagan, V. Mishlenie kriticheskoe. Spravochnik po psihologii i psihiatrii detskogo i podrostkovogo vozrasta pod red. S.U. Tsirkina. Sb.: Piter, 1999. pp. 16-22

5. Kluster D. Chto takoe kriticheskoe mishlenie. Peremena. 2001 no. 4. pp. 32–39

6. Slovar po pedagogike. sost. E.S. Rapatsevich. Mn.: Sovremennoe slovo, 2001. 928 p.

7. Federalnyi zakon «Ob obrazovanii v Rossiiskoy Federazii», 2012.

8. Shhukina G.I. Rol deyatelnosti v uchebnom protsesse. M.: Prosveshhenie, 1986. 144 p.

Рецензенты:

Косолапова Л.А., д.п.н., профессор, заведующая кафедрой педагогики, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь;

Гитман Е.К., д.п.н., профессор, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 378. 7.091.3

РАЗВИВАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЧЕБНОГО СТУДЕНЧЕСКОГО ТЕАТРА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Семенова Е.В., Семенов В.И.

Лесосибирский педагогический институт – филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Лесосибирск, e-mail: elenacs@mail.ru

В статье рассматриваются развивающие возможности учебного студенческого театра на английском языке в системе педагогического образования. Доказано, что опыт участия студентов – будущих учителей иностранного языка – в спектаклях театра позволяет им в будущем становиться субъектами профессиональной деятельности, носящей развивающий характер. Подтверждается целесообразность использования описательных методов исследования, основанных на рефлексивном анализе. Источниковой базой является деятельность учебного студенческого театра на английском языке «Глобус» Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета. Представлены сложности, связанные с развитием психических процессов, свойств и личностных качеств участников учебного театра и зрителей. Приводится описательная характеристика полученных данных в ходе наблюдений и использования специальных методик, направленных на эмоциональное развитие участников театра и зрителей. На конкретных примерах показано, что учебный студенческий театр создает особое развивающее пространство, где ведущим является рефлексивное действие.

Ключевые слова: развивающие возможности, развивающее пространство, учебный студенческий театр, творческие способности, рефлексивный анализ

DEVELOPMENT OPPORTUNITIES OF TRAINING STUDENTS' ENGLISH THEATRE IN PEDAGOGICAL HIGH SCHOOL

Semenova E.V., Semenov V.I.

Lesosibirsk Pedagogical Institute – the branch of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: elenacs@mail.ru

The article discusses development opportunities of training students' English theatre in teacher's training education. It is proved that the experience of students' participation in the performances helps them to become subjects of professional activities of a developmental nature. The feasibility of using descriptive research methods based on a reflexive analysis is confirmed. The training students' English theatre «Globus» in Lesosibirsk Pedagogical Institute – the branch of the Siberian Federal University is the source base of the work. Difficulties associated with the development of mental processes, properties and personal qualities of the participants and spectators of the theater are presented. The descriptive characteristics of the data obtained during the observations and the use of special techniques aimed at emotional development of participants and spectators of the theatre are given. Specific examples show that training students' theatre creates a special developmental space where a reflexive action is mastering.

Keywords: educational opportunities, development space, training students' theater, creative skills, reflexive analysis

Русские театральные традиции хорошо известны во всем мире. Более того, на протяжении длительного времени они являются своего рода законодателями в мировой театральной практике, оставаясь мерилом высокого театрального искусства. Профессиональные театры всего мира открыто признаются в следовании основам русских театральных школ и направлений: системы Станиславского, традиций театров Мейерхольда, Вахтангова и др. Широкое распространение также получила театральная педагогика [2, 8]. Но в деятельности любительских театров наблюдается существенное расхождение между опытом воплощения лучших театральных традиций в России и за рубежом. Лучшие театральные традиции остаются в нашей стране в основном в формате профессионального театра, в то время как за рубежом (в основном, на Западе) получил широкое развитие любительский театр, где решаются совсем иные, нежели в профессиональном театре, задачи. К примеру, в любом университете Британии учебный театр как компонент профессиональной подготовки студентов обязателен. В отечественных вузах, в частности педагогических, учебные театры – скорее экзотика, которая относится к области энтузиазма его руководителя. Эту же ситуацию можно наблюдать и в общеобразовательной школе, где внедрение нового ФГОС [9] предполагает реализацию ведущих концептуальных идей развивающего образования [1]. Развивающее воспитание для школы остается terra incognita, несмотря на наличие блестящих разработок [10], не получающих пока широкого распространения. Учебный школьный театр можно рассматривать как раз в контексте развивающего воспитания. Но для такой работы необходимы учителя, владеющие основами

театральной педагогики и имеющие опыт театральной деятельности. Педагог, имеющий такой багаж опыта, компетентностей и умений, будет иметь большую степень востребованности в современных условиях уже потому, что в нем самом оказались вскрыты и развиты потенциальные возможности и качества личности, позволяющие ему быть субъектом деятельности, носящей развивающий характер.

Цель настоящей статьи – выявить развивающие возможности учебного студенческого театра на английском языке в системе современного педагогического образования.

Здесь есть аспект, усугубляющий сложность решения поставленной задачи. Речь идет о развивающем аспекте высшего образования в целом. Традиционно в системе учебно-профессиональной деятельности, (именно так квалифицируется ведущий вид деятельности этого периода развития личности) развивающий аспект не доминирует. В то же время новые требования к выпускнику-бакалавру предполагают формирование компетенций в области творческой и просветительской деятельности. Здесь необходим широкий спектр деятельностных предложений, позволяющих говорить о развивающем пространстве, где получают развитие способности, качества личности и обретается опыт, который в будущем позволит использовать их оптимально в образовательной, культурной и социальной практиках.

Обозначим возможности учебного студенческого театра на английском языке в контексте указанной проблематики. Источниковой базой является деятельность учебного студенческого театра на английском языке «Глобус» Лесосибирского педагогического института – филиала Сибирского федерального университета. Год основания театра – 2008, за это время было поставлено более 10 спектаклей по пьесам английских и американских драматургов, а также по мотивам произведений писателей англоязычной литературы. Опыт работы театра нашел отражение в ряде публикаций [3, 4, 5, 6].

Одной из целей театра является развитие творческих способностей студентов – участников театра. Эта цель изначально содержит в себе развивающее начало. С первых дней существования театра перед руководителем встала проблема конкретной реализации развивающей цели, поскольку, как показывает опыт, здесь две сложности: во-первых, формулировка цели как «развитие творческих способностей» крайне эфемерна и лишена конкретики, и поэтому возникает закономерный вопрос – как это сделать; во-вторых, следуя требованиям логики научного исследования, каким образом можно измерить, насколько удалось сформировать и развить творческие или какие-либо иные способности? Огромную роль играет индивидуальный фактор, наличие или отсутствие актерских способностей, поэтому мы сочли целесообразным избрать и остановиться на описательных методах исследования, носящих рефлексивный характер.

Начнем с того, что творческие способности – понятие не только широкое, но и одновременно предполагающее разнообразный спектр их формирования и развития. Именно эта идея стала стартовой в организации всей деятельности театра. Покажем на конкретных примерах, как это происходит.

Выбирая материал для театрализации или пьесу, мы не навязываем студентам наш вариант, а в ходе дискуссии и коллективного обсуждения выбираем, что будем ставить. Разумеется, слово педагога-режиссера играет существенную роль, но в данном случае ему отводится больше воодушевляющая функция. Так, идея поставить спектакль «Рождественские истории» по мотивам повести Ч. Диккенса исходила от студентов, причем основой для этого оказалась не собственно повесть великого английского писателя, а одноименный мультипликационный фильм, популярный в студенческой среде. Прежде чем распределить роли и приступить к застольному периоду работы над спектаклем, совместно со студентами были определены концептуальные позиции будущего спектакля: зачем мы это делаем? что хотим этим спектаклем сказать зрителю? какие проблемы, поставленные и вскрытые Ч. Диккенсом в повести, актуальны и в нынешнее время? Последующее за этим распределение ролей исходило вновь от студентов. Как показал рефлексивный анализ, который обязателен для участников спектакля и зрителей, многие студенты выбирают роли, исходя из внутренних интенций и проблем, многие из которых они в данное время смутно переживают, но затрудняются артикулировать. В период застольной работы над спектаклем эти моменты усиливаются, поскольку кроме выстраивания драматургии образа студенты продолжают находить ответы на волнующие их жизненные вопросы. В этот период доминирует воспитательный аспект деятельности театра. Именно в это время зачастую возникают моменты озарения, инсайта, открытия для себя важного и значимого, что позволяет говорить о формировании собственной позиции и установок.

Репетиционный период важен не только и не столько для создания собственно сценического действия. В любительском театре спектакль как итоговый продукт не играет такой роли, как в профессиональном театре, где готовый спектакль – итог, которому подчинено практически все, что было и есть вокруг него. Нам гораздо важнее те перемены, которые происходят с участниками во время подготовки и со зрителями во время просмотра спектакля. В этот период главное – является помочь студентам выявить внешние ресурсы сценической игры. Отметим, что сделать это бывает сложно как минимум потому, что студенты не владеют основами актерского мастерства (проводимый педагогом-режиссером «ликбез» недостаточен уже потому, что состав участников театра не постоянен, и спектакль живет, пока учатся те студенты, которые играют в спектакле). Отсюда следует другая опасность – использование штампов в построении рисунка роли и актерской игры, которые были апробированы в предыдущих спектаклях. Но, как показал наш опыт, избавиться от этого негативного явления в любительском театре можно лишь с помощью глубокого личностного проникновения участника театра в суть проблем, с которыми по ходу пьесы сталкивается персонаж. В спектакле «Рождественские истории» студент, исполняющий роль Скруджа, нашел точную интонацию только после того, как определил для себя важность нравственных преобразований своего героя. В рефлексивном анализе он признавался, что раньше не задумывался над вопросом нравственного выбора между богатством и любовью, не думал о том, как жестока плата приходится делать за этот выбор. Не менее сложно было помочь найти верный рисунок роли для студентов, исполняющих роли приведений. У всех студентов здесь доминировала поучающая интонация, что обедняло образы в целом. Студентам было предложено «поискать» положительные и отрицательные черты своих героев и придать их поведению современный вид, после чего образы кардинально изменились. Так появилась клюка как жизненная опора у Духа прошлого, наушники у Духа настоящего, бумажные «неподъемные» цепи у Марли. В спектакле был использован прием двойного действия и введены образы кошачьего семейства: мамы-кошки и ее «детей»: шкодливого котенка-сына и примерной кошки-дочки. Они находились все действие на сцене, реагируя на все, что там происходило. В рефлексивном анализе студенты, исполняющие роли семейства котов, признавались, что испытывали трудности: им нужно было, не выходя из образа циничных и шкодливых лондонских котов, проявлять отношение различного плана к действию на сцене: от притворной жалости до искренней радости по поводу преображения Скруджа.

В спектаклях учебного студенческого театра важно последействие, когда участники анализируют изменения, произошедшие с ними в ходе подготовки спектакля и самого сценического действия. В рефлексивном анализе, о котором шла речь выше, студенты описывают трудности, с которыми они встретились, работая над ролью, вскрывают ресурсы своего развития, планируют последующие действия, вносят предложения по дальнейшей работе театра. Немаловажную роль здесь играет самокритичный взгляд на специальные умения и навыки, особенно фонетические. Наш опыт доказал нецелесообразность тотального использования Received Pronunciation в спектаклях учебного студенческого театра на английском языке. Все зависит от пьесы и роли. К примеру, студент, исполняющий роль Фредерика Генри в спектакле «I love You или превратности любви», играл роль на варианте General American, а студенты, играющие членов семьи и слуг семьи Келлеров из южного американского штата в спектакле «Сотворившая чудо» по пьесе У. Гибсона, должны были овладеть именно этим акцентом.

К развитию специальных умений мы относим также обязательную глубинную работу над текстом пьесы или произведения, который готовится к постановке. Это работа носит аналитический характер и призвана формировать у студентов умения обобщать, абстрагироваться, анализировать сущностные черты персонажей, которые они должны воплотить на сцене. Особую роль здесь играет тот факт, что спектакли учебного студенческого театра «Глобус» идут на смешении английского и русского языков, где ключевые фразы идут на русском языке, выступая своеобразным смысловым якорем. Такой прием также облегчает понимание хода и содержания спектакля зрителями. Характерно, что многие ключевые реплики студенты предлагают сами, объясняя их смысловую нагрузку.

Наши наблюдения показали, что одним из главных развивающих приоритетов учебного театра можно считать развитие воображения. Здесь мы исходим из трех позиций. Во-первых, театральное искусство крайне условно, тщательное следование деталям (костюмы, декорации и пр.) здесь зачастую мешает целостности восприятия сценического действия зрителями и игре участников театра. Во-вторых, любая теа-

тральная постановка требует финансовых вложений, что в условиях провинциального вуза сделать весьма затруднительно, поэтому недостаток финансовых средств компенсируется деталями, несущими смысловую нагрузку. Например, в спектакле «Легко ли быть молодым?» по мотивам «Маленьких трагедий» А.С. Пушкина такими «концептуальными» деталями стали шарф Донны Анны в сцене «Дон Гуан», ключи от сундука с богатством Скупого рыцаря, бокал с ядом в сцене «Моцарт и Сальери», подсвечник в сцене «Пир во время чумы». Главная героиня спектакля, молодая девушка, наша современница, собирает все эти артефакты после каждой сцены, выносит их на авансцену, словно оценивая тот выбор, который делают герои А.С. Пушкина и который ей предстоит сделать самой в конце спектакля, когда она, держа в руках вещественные доказательства каждой сцены, произносит свою ключевую фразу: «Привет! Я – Аня. Мне уже 20 лет, и я хочу знать, как мне жить». В-третьих, мы исходим из того факта, что студенты – участники театра – представители поколения современной молодежи, у которой в паттернах восприятия информации преобладает визуализация и, как следствие, доминирует клиповое мышление. Этот факт нельзя игнорировать в деятельности учебного театра. Поэтому в спектаклях театра активно используются проекции, в том числе анимационные, создающие иллюзию декорации и того места, где происходит действие. Отметим, что этот прием в нынешнее время чрезвычайно популярен в профессиональном театре.

К развивающим возможностям учебного студенческого театра можно отнести также опыт публичного выступления, который студенты обретают, участвуя в спектаклях. Анализируя изменения, происходящие с ними, студенты признаются, что участие в спектаклях в значительной степени помогло им справиться с волнением впоследствии на педагогической практике. Развивается также важное профессиональное умение распределять внимание. Если на первых спектаклях студенты-участники практически не «видели» аудиторию, то постепенно у них развилась способность распределения внимания на весь зрительный зал, особенно за счет периферийного зрения. Многие студенты дают положительную рефлексивную оценку появившейся у них способности к абстрагированию и способности увидеть себя со стороны. Это ценное качество равно важно и для профессиональной деятельности, и для межличностного общения. Не менее ценен опыт взаимодействия как на сцене, так и в жизни во время подготовки спектакля. Причем это взаимодействие носит в равной степени как вербальный, так и невербальный характер. Так, в спектакле «Сотворившая чудо», где главная героиня Эллен Келлер – слепоглухонемая девочка, всем участникам пришлось «научиться» понимать ее по жестам, мимике, пантомимике. И поскольку вся пьеса состоит из кратких реплик и практически лишена монологов, то все остальные участники должны были быть «наготове», чтобы реагировать на действия и реплики партнеров в контексте драматургии образа. При этом формировалось и развивалось ценное умение – слышать других, что очень важно для будущих педагогов.

Одним из ведущих развивающих преимуществ учебного студенческого театра является априори заложенная в театральной деятельности возможность эмоционального развития как самих участников, так и зрителей [7]. В условиях небольшого периферийного вуза это особенно важно, поскольку практически у всех студентов отсутствует зрительский опыт, который в больших городах успешно формируется еще в школьные годы. Учитывая этот факт, мы разработали анкету, позволяющую выявить степень эмоциональной вовлеченности участников спектакля и зрителей в театральное действие. Здесь вновь важна рефлексивная оценка чувств и переживаний, вызванных театральным действием, поэтому ответы «спектакль понравился/не понравился» принимаются лишь на первом этапе. Постепенно «включается» фактор эмоциональной вовлеченности, что вполне удается оценить с помощью вопросов рефлексивного характера. Приводим примеры вопросов для зрителей: «Какая сцена произвела на Вас наибольшее впечатление? Почему?», «Какие чувства вызвала у Вас игра участников спектакля?», «С каким настроением Вы ушли после просмотра спектакля?» и т.п.

Студенты – участники театра – в рефлексивном анализе своей деятельности в рамках учебного студенческого театра признаются, что театр дал им возможность раскрыть себя, свои творческие способности, они готовы и испытывают желание организовать подобный театр на педагогической практике, и в дальнейшем, уже став учителями, многие из них пробуют себя в качестве педагогов-режиссеров.

Таким образом, наш опыт организации учебного студенческого театра на английском языке в педагогическом вузе показал, что такая форма работы со студентами создает особое развивающее пространство, где ведущим является рефлексивное действие, обеспечивающее успешность развития

таких важных профессиональных и личностных качеств, а также психических процессов и свойств, как эмоции, внимание, воображение, диалогичность межличностного общения и многое другое. Кроме того, нами установлено, что ресурсными аспектами деятельности учебного студенческого театра являются возможности коллективного творчества на всех этапах создания спектакля и более углубленная систематическая работа по эмоциональному развитию в равной степени участников и зрителей.

Список литературы

1. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1998.– 544 с.

2. Кнебель М.О. Поэзия педагогики: Режим доступа [Электронный ресурс] URL: http://biblioteka.portal-etud.ru/book/m-o-knebel-poeziya-pedagogiki (дата обращения 03.03.2014).

3. Семенова Е.В. Учебный студенческий театр на английском языке в педвузе: специфика, возможности, ограничения // Герценовские чтения. Иностранные языки: – СПб.: 2014. – С. 287–289.

4. Семенова Е.В, Петрова Е.В. Учебный студенческий театр на английском языке как деятельность, порождающая самостоятельность, инициативу, ответственность // Материалы 19-й науч.-практ. конф. Практики развития. – Красноярск, 2013. – С. 249–254.

5. Семенова Е.В., Семенов В.И. Воспитательный потенциал учебного студенческого театра на английском языке в педагогическом вузе // Педагогическая наука и современное образование. – СПб., 2014. – С. 169–173.

6. Семенова Е.В., Семенов В.И., Коржаева Ю.С. Рефлексия проектной деятельности (на примере студенческого социального проекта «спектакль учебного театра на английском языке») // Современные проблемы науки и образования. – М., 2013. – № 6. – С. 28.

7. Семенова Е.В., Семенов В.И., Петрова Е.В. Theatre as a Means of Students Emotional Development // Moral and Aesthetic Development Vector of Modern Culture. Materials digest of the XXVI International Scientific and Practical Conference. – London, 2012. – P. 34–35.

8. Станиславский К.С. Моя жизнь в искусстве: Режим доступа [Электронный ресурс] URL: http://knigosite.org/library/books/46993 (дата обращения 10.04.2014).

9. ФГОС: основное общее образование: Режим доступа [Электронный ресурс] URL: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588 (дата обращения 15.04.2014).

10. Щуркова Н.Е. Новое воспитание: Режим доступа [Электронный ресурс] URL: http://bookmix.ru/book.phtml?id=482448 (дата обращения 20.04.2014).

References

1. Davydov V.V. Teoriya razvivayuschego obucheniya [Theory of Development Education] M.: Intor, 1998, 544 p.

2. Knebel M.O. Poeziya pedagogiki [The Poetry of Pedagogics] Available at: http://biblioteka.portal-etud.ru/book/m-o-knebel-poeziya-pedagogiki (accessed 03 March 2014).

3. Semenova E.V. Uchebnyi studencheskyi teatr na angliyskom yazyke: spetsifika, vozmozhnosti, ogranicheniya // Gertsenovskie Chteniya. Inostranye yazyki [Traning English Students' Theatre: specifics, opportunities, restrictions // Gertsen's Readings. Foreign Languages], SPb., 2014, pp. 287–289.

4. Semenova E.V., Petrova E.V. Uchebnyi studencheskyi teatr na angliyskom yazyke kak deyatelnoct porozhdayuschaya samostoyatelnost, initsiativu, otvetstvenost // Materialy 19 nauch.prakt.konf. Praktiki razvitiya [Traning English Students' Theatre as the activity that generates inderpendence, initiative and responsibility // Materials of 19th scientific-practical conference Practices of Development], Krasnoyarsk, 2013, pp. 249–254.

5. Semenova E.V., Semenov V.I. Vospitatelnyi potentsial uchebnogo studencheskogo teatra na angliyskom yazyke v pedagogicheskom vuze//Pedagogicheskaya nauka i sovremenoe obrasovanie [Educational potential of Traning English Students' Theatre in Pedagogical School//Pedagogical Science and Modern Eucation], SPb, 2014, pp. 169–173.

6. Semenova E. V., Semenov V.I., Korzhaeva Y.S. Refleksiya proektnoy deyatalnosti (na primere studencheskogo sotsialnogo proekta «spektakl uchebnogo teatra na angliskom yazyke")//Sovremenye problemy nauki i obrasovaniya [The Reflection of Project Activity (at the example of Students' Project «The Performance of Traning English Students' Theatre» // The Modern Problems of Science and Education], M., 2013, № 6, pp. 28.

7. Semenova E.V., Semenov V.I., Petrova E.V. Theatre as a means of students emotional development // Moral and aesthetic development vector of modern culture. Materials digest of the XXVI International Scientific and Practical Conference. London, 2012, pp. 34–35.

8. Stanislavski K.S. Moya zhizn v iskustve [My Life in the Art] Available at: http://knigosite.org/library/books/46993 (accessed 10 April 2014).

9. FGOS: osnovnoe obschee obrasovanie [FSES: basic general education] Available at: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588 (accessed 15 April 2014).

10. Schurkova N.E. Novoe vospitanie [New Education] Available at: http://bookmix.ru/book.phtml?id=482448 (accessed 20 April 2014).

Рецензенты:

Петрищев В.И., д.п.н., профессор, зав. кафедрой иностранных языков Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск;

Магировская О.В., д.фил.н., профессор кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Института филологии и языковой коммуникации Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 378.4(470.41-25):(57+504)

РОЛЬ УЧЕНЫХ КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В РАЗВИТИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ ТАТАРСТАНА

Хабибуллин Р.Р., Гайсин И.Т., Гилемханов И.Р.

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, e-mail: champion927@bk.ru

Цель – изучение роли ученых Казанского университета в развитии биологического и экологического образования в вузах Татарстана во второй половине XX века. Во второй половине XX века естественные науки в стране продолжали динамично развиваться, в том числе биологическое и экологическое образование, сохраняя принципы непрерывности и преемственности. Проведено изучение роли ученых Казанского университета в развитии биологического и экологического образования в вузах Татарстана во второй половине XX века. Методология проведения работы – сравнительно-исторический анализ историко-теоретических основ и историко-педагогических предпосылок развития биологического и экологического образования. Результаты – раскрыты историко-педагогические предпосылки становления и развития биологического и экологического образования в вузах Татарстана во второй половине XX века. Область применения результатов – процесс изучения тенденции становления и развития биологического и экологического образования в республике Татарстан.

Ключевые слова: Казанский государственный университет, педагогический институт, биологическое и экологическое образование, кафедры биологического профиля, биолого-почвенный и экологический факультеты КГУ, естественно-географический факультет КГПИ, охрана природы, зоологический музей, биологическая станция

ROLE OF SCIENTISTS OF KAZAN UNIVERSITY IN THE DEVELOPMENT OF BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL EDUCATION IN PEDAGOGICAL UNIVERSITIES OF TATARSTAN

Khabibullin R.R., Gaysin I.T., Gilemkhanov I.R.

Kazan (Volga) federal university, Kazan, e-mail: champion927@bk.ru

Purpose – studying of a role of scientists of the Kazan university in development of biological education in pedagogical higher education institutions of Tatarstan in the second half of the XX century. In the second half of the twentieth century science in the country continued to develop dynamically, including biological and ecological education, maintaining the principles of continuity and succession. There was a study of the role of scientists of Kazan University in the development of biological and ecological education in the universities of Tatarstan in the second half of the twentieth century. Methodology of carrying out work – a comparative historical analysis of the historical and theoretical foundations and historical-pedagogical conditions of biology and ecological education. Results – historical and pedagogical preconditions of formation and development of biological and ecological education in the second half of the twentieth century were disclosed. I had been defined tendencies of development of the content of the biological and ecological education in higher educational institutions of the pedagogical profile. Practical implications – the process of studying of the stages of development and formation of biological and ecological education in the Republic of Tatarstan.

Keywords: Kazan state University, pedagogical Institute, biological and environmental education, Department of biology, faculty of biology and soil and ecology of Kazan State University, natural-geographical faculty of Kazan State Pedagogical Institute, the nature protection, the Museum of Zoology, biological station

Во второй половине XX века естественные науки в стране продолжали динамично развиваться, в том числе биологическое и экологическое образование, сохраняя принципы непрерывности и преемственности.

В начале 50-х годов XX века на биолого-почвенном факультете КГУ обучалось в 1950 году – 249, а в 1953 году – 278 студентов дневного отделения. В эти годы на кафедрах и лабораториях факультета работали 35 сотрудников, в том числе 8 профессоров, 11 доцентов, 2 старших преподавателя, 14 ассистентов и около 10 человек – учебно-вспомогательный персонал [5].

В эти годы на факультете успешно работали – кафедры ботаники, зоологии беспозвоночных, зоологии позвоночных, физиологии человека и животных и др. Профессорско-преподавательский состав вел активную научно-исследовательскую работу. Долгие годы кафедру зоологии беспозвоночных КГУ возглавлял известный учёный, профессор Н.А. Ливанов. В 1955 году он издает в печати свою основную работу «Пути эволюции животного мира», в котором обобщает свои многолетние научные исследования, работая в университете в области биологических наук.

В 50-х годах на кафедре зоологии позвоночных под руководством профессора Х.М. Курбангалиевой велись интенсивные научные исследования, связанные

со строительством Куйбышевской ГЭС и в результате с образованием крупного Куйбышевского водохранилища, изучались проблемы продуктивности промысловых рыб в крупных и малых реках, озерах республики и в регионах Среднего Поволжья.

В 1951 году под руководством В.И. Баранова вышел коллективный труд «Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде», а под руководством М.В. Маркова на кафедре велись геоботанические исследования по изучению отношений лесной и степной растительности и др. [5].

Весь профессорско-преподавательский состав биолого-почвенного факультета КГУ участвовал в организации научно-исследовательской работы студентов. В 50-х годах XX века в университете начали регулярно проводить итоговые студенческие научные конференции, и преподавателями факультета уделялось большое внимание организации и работе научных кружков. Так, в 1951 году на биолого-почвенном факультете КГУ работало около 20 научных и предметных кружков, в которых занимались более 100 человек, а в дальнейшем количество занимающихся в этих кружках постепенно увеличивалось [3, 4, 5].

В 1954 году Министерством высшего и среднего специального образования СССР утверждается новое положение «О научно-исследовательской работе студентов высших учебных заведений», которое предусматривало значительное преимущество для студентов, занимавшихся в научных кружках и выполнявших научно-исследовательскую работу. Данное положение явилось большим стимулом для многих талантливых студентов, участвующих в работе научных и предметных кружков.

В 50–70 годах XX века биологическое образование, несмотря на определенные сложности вокруг биологической науки, продолжало развиваться быстрыми темпами. В 60-е годы ученые КГУ в исследованиях по физиологии растений начинают применять различные физические методы и диэлектрическую спектроскопию [5]. В 1965 году на базе кафедры физиологии растений КГУ профессором Н.А. Тарчевским открывается кафедра биохимии, а в 1963 году создается проблемная лаборатория микробиологии, где ведутся исследования под руководством профессора М.И. Беляевой [5].

В 60–70-х годах XX века Раифский лес был основной стационарной базой для проведения полевых практик со студентами биолого-почвенного факультета КГУ, естественно-географического факультета КГПИ. Преподаватели, аспиранты и студенты вели работу по сбору необходимых материалов для написания курсовых, дипломных работ и диссертаций как по отдельным видам и группам растений и животных, так и по проблемам общей биологии и экологии [2, 7, 9].

В 1969 году на биолого-почвенном факультете КГУ была организована первая в СССР кафедра охраны природы и биогеоценологии, и её первым заведующим был избран профессор В.А. Попов (1970–1980 гг.), ученик и последователь профессора А.А. Першакова. Под руководством В.А. Попова преподавателями, аспирантами и студентами кафедры были проведены разнообразные эколого-фаунистические и комплексные экологические исследования в Среднем Поволжье, не утратившие своей актуальности и в настоящее время [2, 5, 7, 10].

Одними из первых сотрудников кафедры охраны природы были известный ученый геоботаник, доктор биологических наук, профессор В.С. Порфирьев (1907–1991), который перешел из Казанского педагогического института после защиты докторской диссертации, где он работал заведующим кафедрой ботаники, и известный в республике герпетолог, кандидат биологических наук, доцент В.И. Гаранин. Они принимали непосредственное активное участие в организации Волжско-Камского государственного природного заповедника, памятников природы и в становлении системы особо охраняемых природных территорий Татарстана. Первой аспиранткой В.С. Порфирьева стала выпускница естественно-географического факультета КГПИ Т.В. Рогова.

Доцент В.И. Гаранин работал заведующим кафедрой охраны природы КГУ в 1980–1986 годы, а с 1986 года кафедру охраны природы возглавил доцент Ю.С. Котов. Под его руководством в городе Казани осуществляется гидротехнический эксперимент по спасению городских озер, заслуживший награды ВДНХ СССР, положенный в основу учебных компьютерных игр; проводились первые судебно-экологические экспертизы по природоохранным нарушениям [5, 6, 7, 10]. Сотрудники кафедры вели большую работу по экологическому образованию и воспитанию учащейся молодежи, соблюдая принципы непрерывности и преемственности экологического образования.

Первый в СССР экологический факультет, созданный в июне 1989 года решением Ученого Совета КГУ, формировался как коллектив единомышленников, ориентированный на широкое исследование структурно-функциональной организации природных антропогенно-нарушенных экосистем, комплексное изучение и решение актуальных экологических проблем региона. Экологический факультет в XX веке возглавляли

доцент Ю.С. Котов (1989–1994 гг.), профессор Т.В. Рогова (1994–2004 гг.) и профессор О.П. Ермолаев с 2004 года [6, 10].

По мнению О.П. Ермолаева, с первых дней открытия факультета активно продолжались научные исследования в рамках кафедр и научно-производственных отделов и лабораторий экологического направления. При организации учебной и научной деятельности экологический факультет работал в тесном сотрудничестве с сотрудниками Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника, Национальных парков «Мари Чодра», «Нижняя Кама» и др. [5, 10].

Профессорско-преподавательский состав экологического факультета КГУ постоянно оказывал необходимую научно-методическую помощь педагогическим вузам Республики Татарстан – КГПУ, ЕГПУ, Набережночелнинскому ГПИ, педагогическим училищам и учителям биологии общеобразовательных школ, гимназий, лицеев по актуальным проблемам биологического и экологического образования учащейся молодежи. На экологическом факультете КГУ велась подготовка студентов по специальностям 020801 – «Экология», 020802 – «Природопользование».

По мнению В.И. Гаранина, в работе преподавателей кафедры особое место занимало «воспитание навыков работы с людьми, необходимых для любого специалиста, т.е. вовлечение студентов в общественные дела, особенно связанные с охраной природы во всем ее разнообразии» [6, с. 103]

Поэтому в 70–90-х годах XX века в Казанском университете успешно работала на общественных началах студенческая дружина «Служба охраны природы», созданная по инициативе студентов биолого-почвенного факультета в 1972 году. Будущие специалисты принимали самое активное участие в охране заповедного режима, регулярно проводили рейды, результаты которых нашли отражение в стенной печати, в различных публикациях и выступлениях в средствах массовой информации. Студенты также занимались лекционной пропагандой проблем охраны окружающей среды и экологического просвещения населения, в том числе и среди учащейся молодежи в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях. К этой работе они также регулярно привлекали студентов естественно-географического факультета КГПИ [1, 6, 10].

В этот период в университете продолжались научные исследования на кафедрах зоологии беспозвоночных и позвоночных. Кафедрой зоологии беспозвоночных более двадцати лет заведовал крупный ученый, зоолог, эмбриолог и паразитолог с мировым именем, профессор В.Л. Вагин. Он был основателем Беломорской биологической станции КГУ [5].

Каждый год сотрудники и студенты биолого-почвенного факультета КГУ выезжали в Карелию на Беломорскую биологическую станцию университета. На данной биологической станции, начиная с 90-х годов XX века, неоднократно побывали студенты-биологи Казанского и Елабужского педагогических институтов. Из экспедиции они привозили новые экспонаты для зоологических музеев КГУ, КГПИ, а сотрудники кафедр зоологии беспозвоночных и позвоночных, ботаники изготавливали и передавали учебные экспозиции из представителей фауны и флоры Белого моря в биологические кабинеты базовых общеобразовательных школ и гимназий городов Казани и Елабуги.

Также прекрасной основой для подготовки специалистов-зоологов является богатейшая коллекция зоологического музея КГУ. В ней собрано огромное количество представителей животного мира из самых разных морей, океанов и континентов Земли. «Коллекция музея включает экспонаты из двадцати трех типов животных. Его фонды насчитывают 3,5 тысячи единиц хранения позвоночных, 750 единиц хранения насекомых (30–40 тысяч экземпляров), 4 тысячи экземпляров и единиц хранения других беспозвоночных. Около 1,4 тысячи экспонатов признаны специалистами особо ценными» [4, с. 6]. Коллекция музея ежегодно пополняется. Выпускники университета, работающие в самых разных регионах России и за рубежом, передают ему в дар многочисленные образцы животных для пополнения экспозиции. В Казанском ГПИ также преподавателями и студентами был создан зоологический музей. Эти зоологические музеи играли и играют большую просветительскую роль среди студентов и школьников по пропаганде биологических и экологических знаний [1, 4, 5, 9].

Сотрудники и студенты кафедры зоологии позвоночных вели исследования рыб рек Волги, Камы и их притоков, в малых реках и озерах, расположенных на территории Татарстана и соседних республик и областей. Работа кафедры была направлена на дальнейшее развитие рыбного хозяйства, особенно с образованием Куйбышевского водохранилища. Она проводилась под руководством профессора А.В. Лукина. С точки зрения профессора В.А. Кузнецова, в настоящее время ихтиологическое направление исследований связано с изучением закономерностей формирования фауны реконструированных водоемов и их рыбнохозяйственным освоением [5]. К научным

исследованиям кафедры привлекаются и студенты, в начале по линии кружка зоологии позвоночных, а далее при прохождении производственной практики.

В эти годы в Казанском университете успешно развивалась физиологическая школа. Кафедра физиологии человека и животных, возглавляемая И.Г. Валидовым и далее Л.И. Зефировым, работала в тесном контакте с соответствующими кафедрами КГМИ, КГПИ, КГВИ, КГСХИ города Казани. Профессор Л.И. Зефиров был признанным специалистом в области возрастной физиологии сердца. Им опубликовано более 100 научных работ в отечественных и зарубежных изданиях, многочисленные учебные пособия по наиболее сложным разделам анатомии и физиологии. В дальнейшем его сыновья А.Л. Зефиров и Т.Л. Зефиров продолжили его работу, стали докторами медицинских наук, профессорами КГМУ и КГПУ. Подготовка специалистов-физиологов в КГУ осуществлялась в двух основных направлениях: в области нейрофизиологии (электрофизиология, процесс управления движением) и психофизиологии (психофизиология труда и спорта) [5, 8, 9].

Ученые физиологи КГУ работали в тесном сотрудничестве с учеными КГПИ, особенно с докторами биологических наук, профессорами О.Д. Курмаевым, Ф.Г. Ситдиковым, Р.А. Авзаловым. Большой резонанс среди ученых и специалистов вызвала монография, написанная О.Д. Курмаевым, «Механизмы нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца» (1966) [8, 9]. При подготовке специалистов-биологов и экологов, преподавателями уделялось большое внимание осуществлению межпредметных связей и процессам интеграции при изучении естественнонаучных дисциплин. Начиная с 80-х годов, с каждым годом возрастает роль математики и информатики в биологии, так как быстрыми темпами развивается моделирование биологических и экологических процессов.

Во второй половине XX века в Казанском университете дальнейшее развитие получили школы геоботаников, физиологов, зоологов, биохимии, микробиологии. В 1969 году в КГУ была открыта первая в СССР кафедра охраны природы и в 1989 году первый экологический факультет в стране. Таким образом, ученые биологи, экологи КГУ внесли неоценимый вклад в дальнейшее развитие биологического и экологического образования в высших учебных заведениях республики Татарстан и в Среднем Поволжье. Многие выпускники биолого-почвенного, экологического факультетов КГУ и естественно-географического факультета КГПУ ведут большую работу по пропаганде биологических и экологических знаний, работая в заповедниках, национальных парках, заказниках и в образовательных учреждениях республики и в разных регионах страны.

Список литературы

1. Гайсин И.Т. Непрерывность экологического образования: монография. – Казань: Изд-во «Тан-Заря», 2002. – 198 с.
2. Гаранин В.И. Легендарный маршрут // Раифа – Свияжск. – Казань, 2001. – С. 82–85.
3. Гильмутдинов Р.Я., Мударисов А.Р., Малеев А.В. и др. Казанский зооботсад: вчера, сегодня, завтра. Путеводитель. – Казань: Alterego, 2004. – 191 с.
4. Зоологический музей Казанского государственного университета. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2003. – 40 с.
5. История Казанского университета. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2004. – 656 с.
6. Попова Л.В. Становление и развитие высшего профессионального экологического образования в России: анализ проблем: монография. – М.: Изд-во Московского ун-та, 2013. – 192 с.
7. Рогова Т.В. Природная лаборатория // Раифа-Свияжск. – Казань, 2001. – С. 86–89.
8. Ситдиков Ф.Г. Научная школа ТГГПУ по возрастной физиологии // Физиологические механизмы адаптации растущего организма: тезисы докл. IX Всерос. науч.-теоретич. конф. (3–5 октября 2008 г.). – Казань, 2008. – С. 7–8.
9. Хабибуллин Р.Р. Развитие биологического образования в Казанском педагогическом институте в XX веке // Образование и саморазвитие. – 2012. – № 1(29). – С. 156–160.
10. Экологический факультет Казанского государственного университета. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2004. – 27 с.

References

1. Gaysin I.T. Continuity of ecological education. Monograph. Kazan: Publishing house «Tan-Zarya», 2002. 198 p.
2. Garanin V.I. Legendary route // Raifa Sviyazhsk. Kazan, 2001. pp. 82–85.
3. Gilmutdinov R.A., Mudarisov A.R., Maleev A.V. and others. Kazan zoological and botanic gardens: yesterday, today, tomorrow. The guide. Kazan: Alterego, 2004. 191 p.
4. Zoological Museum of the Kazan state University. Kazan: Publishing house of Kazan University, 2003. 40 p.
5. The history of the Kazan University. Kazan: Publishing house of Kazan University, 2004. 656 p.
6. Popova L.V. The formation and development of higher professional ecological education in Russia: analysis of problems. Monograph. M: Publishing house of the Moscow University, 2013. 192 p.
7. Rogova T.V. Natural laboratory // Raifa Sviyazhsk. Kazan, 2001. pp. 86–89.
8. Sitdikov F.G. Scientific school of Tatar State University of Humanities and Education on age physiology // Physiological mechanisms of adaptation of a growing organism: abstracts of IX All-Russian Scientific Conference (The 3-5th October, 2008). Kazan, 2008. pp. 7–8.
9. Khabibullin R.R. Development of biological education in the Kazan pedagogical Institute in the twentieth century // Education and self-development. 2012. no. 1(29). pp. 156–160.
10. Ecological Faculty of Kazan State University. Kazan: Publishing house of Kazan University, 2004. 27 p.

Рецензенты:

Хусаинов З.А., д.п.н., профессор, кафедра теории и методики географического и экологического образования Института экологии и географии, К(П)ФУ, г. Казань;

Рубцов В.А., д.г.н., профессор, заведующий кафедрой социально-культурного сервиса и туризма, Институт экологии и географии, К(П)ФУ, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 377.4

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ НАСЛЕДИЯ XXII ОЛИМПИЙСКИХ ЗИМНИХ ИГР

Шаповалов В.И., Ветитнев А.М., Вербин Ю.И.

Сочинский государственный университет, Сочи,

e-mail: university@sutr.ru, Shapovalov_vi@mail.ru, polina@sochi.com, ureck@rambler.ru

Обсуждается развитие дополнительного профессионального образования (ДПО) в постолимпийский период в Сочи. Отмечается, что возросшая потребность в профессиональных кадрах в период подготовки к Олимпиаде в постолимпийский период несколько снизилась, однако останется достаточно высокой в связи с дальнейшим интенсивным развитием городской инфраструктуры под влиянием олимпийского ускорения. Социологические исследования свидетельствуют о наличии в Сочи количественной возможности комплектования кадрового потенциала, однако создать полноценный кадровый резерв часто мешают его низкие качественные характеристики, что свидетельствует об актуальности проблемы формирования собственного квалифицированного рабочего резерва в постолимпийский период через систему ДПО. Приводятся требования к ДПО: формирование контингента специалистов за счет повышения квалификации местных кадров; повышение престижности рабочих профессий; PR-сопровождение ДПО, создание новой гуманистической идеологии постолимпийского Сочи. На основе концепции конкурентоспособности определен критерий профессиональной подготовки, который прогнозирует и определяет качество образовательного продукта – системы разнообразных взаимосвязанных компетентностей обучаемого.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, постолимпийский период, концепция конкурентоспособности, критерий обучения, качество образовательного продукта, конкурентоспособность работника

SUPPLEMENTARY VOCATIONAL EDUCATION DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF THE XXII OLYMPIC GAMES LEGACY

Shapovalov V.I., Vetitnev A.M., Verbin Y.I.

Sochi State University, Sochi, e-mail: Shapovalov_vi@mail.ru, polina@sochi.com, ureck@rambler.ru

The article considers the development of supplementary vocational education (SVE) in the post-Olympic period in Sochi. It is underlined that the demand for competent staff in the post-Olympic period though slightly decreased will remain high because of the further intensive development of infrastructure in the context of the Olympic legacy. Sociological studies indicate the opportunities for the increasing quantity of the human resources; nevertheless sufficient staff reserve development is hampered by the low quality causing consequently the need to train our own highly qualified staff reserve through the system of SVE in the post Olympic period. The authors show the requirements to the SVE: through retraining of local personnel to establish the pool of experts; to increase the prestige of workers; to PR-support SVE, to create a new humanistic ideology of post-Olympic Sochi. The concept of the competitiveness defines the criteria for training, which predicts and determines the education quality, and the system of diverse integrated student competencies.

Keywords: supplementary vocational education, post-Olympic period, the concept of competitiveness, the criterion for training, quality educational product, competitive employee

В условиях постолимпийского преобразования федерального города-курорта Сочи комплексная проблема формирования кадрового (прежде всего рабочего) потенциала, способного не только противостоять всем социально-экономическим сложностям, которые, безусловно, возникнут в постолимпийский период, но и взять на себя в недалеком будущем ответственность за эффективное использование олимпийских объектов, становится генеральной линией администрации края и города. Проблема формирования собственных квалифицированных рабочих кадров может быть решена созданием эффективной системы профессиональной подготовки и переподготовки молодежи города.

Действительно, период подготовки Олимпиады ознаменовался небывалым скачком потребности в профессиональных рабочих кадрах, которые не мог обеспечить город, поскольку таковых в курортном, по сути, городе не было в требуемом количестве. Предстоящий постолимпийский период несколько снизит такую потребность, однако она останется достаточно высокой в связи с дальнейшим развитием городской и туристической инфраструктуры по инерции под влиянием олимпийского ускорения. Кроме того, повысятся требования к профессионализму кадров, что также снизит общее количество пригодных работников.

Социологические исследования последнего десятилетия свидетельствуют, что в городе есть количественные возможности комплектования кадрового потенциала, однако создать полноценный кадровый резерв часто мешают его низкие качественные

характеристики, низкая эффективность и продуктивность. То есть кадровый потенциал не отвечает необходимым требованиям современного постиндустриального общества, которые распространяются и на постолимпийский период жизнедеятельности города Сочи. К причинам недостаточно высокого уровня подготовки имеющегося кадрового резерва относятся:

– преимущественно отдыхательно-развлекательный фон, на котором формируется профессиональное сознание молодежи, что приводит к преобладанию профессий в сфере услуг, отдыха и развлечений, относящихся в системе ментальности, сложившейся в прошлые годы в России, к непрестижным, несерьезным;

– сложившийся низкий имидж профессионального ремесла в городе, приводящий к небрежному, безучастному, малоперспективному в жизненном плане отношению к реализации профессиональной карьеры, а затем и жизнедеятельности молодежи в городе и как следствие стремление «поймать птицу счастья» в других регионах страны или мира;

– низкая менеджерская (для школы социально-психологическая поддержка процесса профессионального формирования личности подростка) культура, предъявляющая высокие требования к работе персонала и ответственность за нее;

– низкий уровень маркетинговой культуры, направленной на популяризацию требуемых в городе профессий и понимание молодежью своего достойного места в созидательном развитии постолимпийского будущего города Сочи;

– социально-психологические барьеры молодежи к овладению рабочими профессиями;

– недостаточный уровень профориентационной работы с подростками, которая должна иметь место в образовательном процессе как необходимая составляющая формирования конкурентоспособности – социально ориентированной системы способностей, свойств и качеств личности, характеризующей ее потенциальные возможности в достижении успеха в профессиональной деятельности, определяющей адекватное индивидуальное поведение в динамически изменяющихся условиях, обеспечивающей внутреннюю уверенность в себе, гармонию с собой и окружающим миром. Для формирования социально-ориентированных качеств личности необходимы новые, инновационные по своей сущности условия, которые в функционирующей системе школьного и вузовского образования создать не удается.

Экономисты отметили, что в период подготовки к Олимпиаде наблюдалась переброска рабочей силы из других регионов на олимпийскую стройку по профессиям, в которых ощущался дефицит трудовых ресурсов в городе. Такая ситуация позволительна в короткий тактический период подготовки к играм, но не допустима в течение длительного периода развития города по следующим причинам:

– реализуемая управленческая тактика в первую очередь бьет по соседним регионам: Адыгее, Ростовской, Астраханской, Волгоградской областям, да и по другим районам Краснодарского края, откуда работники перебираются в Сочи за более высокой зарплатой;

– не выигрывает от этого и город в стратегическом плане, так как не используется предоставленная возможность в постолимпийском возрождении Сочи создать (развить) собственный конкурентоспособный кадровый потенциал.

Таким образом, проблема формирования собственного квалифицированного рабочего резерва для города Сочи в постолимпийский период является насущной. Решаться она должна на протяжении всего непрерывного обучения и развития человека – непрерывно как в школе, так и после школьной жизнедеятельности через систему дополнительного профессионального образования (ДПО).

О высокой потребности в конкурентоспособных кадрах говорил и губернатор края, отмечая, что в ближайшие два-три года постолимпийского периода в Сочи будет создано порядка 150 тысяч рабочих мест. Неудовлетворительное укомплектование необходимыми кадрами олимпийских объектов ставит проблему профессионального обеспечения потребности города в грамотных рабочих кадрах и на постолимпийский период [7].

В развитых странах на обучение и становление специалистов высокого уровня требуется от 10 до 15 лет. И системное обучение в процессе профессиональной деятельности является важной составляющей развития сотрудников до уровня компетентного специалиста. Это говорит о том, что процесс формирования квалифицированных кадров, начатый в период подготовки к Олимпиаде, должен продолжаться в постолимпийский период. Актуальность проблемы кадрового обеспечения также подчеркивает необходимость создания эффективной системы ДПО. Кстати и специалисты отмечают, что в настоящее время отрасли туризма и сервиса становятся все более высокотехнологичными, очень

контактными сферами, нуждающимися в хорошо образованных, коммуникабельных, профессионально подготовленных сотрудниках [2].

Миссия дополнительного профессионального образования – создать конкурентоспособный кадровый потенциал Сочи на постолимпийский период, эффективно выполняющий возложенные на него функции и достигающий целей стратегического развития города в целом.

Перечисленные характеристики кадрового потенциала предъявляют к дополнительному профессиональному образованию следующие требования:

– формирование контингента специалистов за счет повышения квалификации местных кадров. Преимущество – молодые люди остается в городе, а личное участие в реализации постолимпийского наследия формирует чувство сопричастности, заинтересованности, гордости, ответственности, мотивации – в целом патриотизм – любовь к отечеству, преданность ему, стремление своими действиями служить его интересам;

– повышение престижности рабочих профессий. Чтобы молодой человек оставался в городе, работа на постолимпийских объектах должна быть престижной, уважаемой в социуме, формирующей новое мировоззрение в обществе;

– PR-сопровождение процесса дополнительного профессионального образования, противодействующее Западной разрушающей идеологии. Запад умело спекулирует «советским образом жизни» и как выход предлагает свой «образ свободного человека», «свою демократию», свое видение реальности, умело (через PR и его носителей в социальных сетях) уводя молодые души от насущных проблем нашего общества, а самое страшное – формирует дегуманизирующее отношение к реальной ситуации в мире и особую роль личности в нем.

– создание новой гуманистической идеологии постолимпийского Сочи как мощного стимула формирования конкурентоспособной личности, прежде всего в социальном плане, – личности, способной в конкурентной борьбе противодействовать своими воззрениями лживым, разрушающим патриотическое сознание воззрениям западных и отечественных недоброжелателей.

Высказанное является отправной точкой в организации и планировании ДПО в постолимпийском Сочи.

Болонская модель, на которую ориентируется отечественное образование, предполагает непосредственное участие работодателей в мониторинге как образовательных программ, так и качества обучения. Важным фактором, влияющим на эффективность и востребованность ДПО, является определение критериев обучения, которые прогнозируют и определяют качество образовательного продукта – системы разнообразных взаимосвязанных компетентностей обучаемого.

Несмотря на наличие определенного задела, к сожалению, приходится констатировать, что к настоящему времени не разработана научно обоснованная система критериев и показателей оценки качества ДПО. Трудности в решении проблемы критериев связаны, прежде всего, с отсутствием теоретико-методологической базы, ориентированной на потребности в большей степени регионального рынка труда, личности, государства и общества. На практике характерно узкопредметное видение критериев оценки качества, в то время как современная ситуация на рынках труда и услуг требует системного, многоуровневого и многоаспектного подхода.

Одним из таких системных подходов к обучению и выработке интегрального критерия эффективности образовательного процесса является двумерный подход к дополнительному профессиональному обучению, предполагающий в качестве меры его результативности – уровень конкурентоспособности обучаемого [5].

Проблема определения критериев эффективности функционирования образовательного процесса как сложной системы – не проста. Дело в том, что для целесообразно действующих систем критерий эффективности многомерен и далеко не всегда очевиден [4]. В этой связи почти все предлагаемые теоретические подходы к обучению отличаются друг от друга, помимо других показателей, предлагаемыми критериями эффективности обучения. В теории развивающего обучения (В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин), разработанной в рамках деятельностной теории обучения (Л.С. Выготский, А.Н Леонтьев и др.), в качестве критерия эффективного обучения выступает продуктивность теоретического мышления обучаемых, которое формируется путем специального построения учебного предмета и особой организации познавательной деятельности. Теория поэтапного формирования умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина) за критерий эффективного обучения принимает способность к усвоению знаний, навыков, умений путем интериоризации, т.е. поэтапного перехода «материальной» (внешней) деятельности во внутренний умственный план. В бихевиористической теории обучения

(Э. Торндайк, Д. Уотсон, Б. Скиннер) в качестве показателя эффективного обучения выступает успешность выполнения практических заданий, построенных на алгоритмах и состоящих из мелких, дробных порций информации, повторяемых многократно в различных сочетаниях, обеспечивающих их запоминание [1].

Таким образом, можно сделать вывод, что при общих безусловно полезных частных подходах к выбору критериев обучения (ни один из предлагаемых критериев не может быть оспорен с точки зрения его важности для становления профессиональной личности) ни одна из теорий не предложила общего критерия профессионального обучения, с помощью которого можно было бы надежно и объективно измерять эффективность обучения одного работника по сравнению с другим работником или заданным нормативным эталоном. А если это объективный критерий, то, соответственно, измерять уровень эффективности ДПО в целом по сравнению с аналогичным обучением любой другой образовательной среды, включая образовательную среду другого государства.

Теория обучения делит критерии оценки эффективности обучения на внутренние и внешние. К внутренним критериям можно отнести все относительно независимые, но вместе с тем взаимосвязанные многочисленными отношениями показатели, характеризующие профессиональную деятельность в процессе усвоения учебной информации в виде знаний, умений и управления этим процессом. Сюда относятся учебная и познавательная активность, успеваемость, профессиональная направленность, учебная мотивация, творчество, самоуправление, сотрудничество и др. Все эти показатели полезны, и они справедливо характеризуют профессиональную зрелость обучаемого в относительно закрытом искусственном (в определенном смысле модельно-нормативном) пространстве ДПО. Поэтому внутренние критерии, по мнению Н.В. Кузьминой, должны дополняться внешними, характеризующими возможность обучаемого эффективно функционировать в реальных условиях вероятностной среды обитания [3]. По мнению автора, главным внешним критерием, отвечающим требованиям системности, является владение комплексом универсальных социальных технологий достижения жизненных и профессиональных успехов.

В условиях жесткой рыночной среды важно, чтобы внутренние и внешние критерии не противопоставлялись друг другу, а дополнялись, конкретизировались, стыковались друг с другом (по принципу синергизма) и выводились на обобщенные интегративные критерии, позволяющие не только качественно и количественно измерить эффективность образовательного процесса, но и измерить уровень профессионального мастерства работника и прогнозировать его реальное успешное будущее.

Имеющиеся способности и навыки, наработанные в профессиональной практике, в зависимости от социально-экономических условий детерминируются индивидуальными особенностями работника. Имеющиеся способности и навыки – это тот внутренний резерв, который специалист может использовать в «борьбе» со «стратегией природы» – непредсказуемыми обстоятельствами (политическими, социальными, экономическими и др.), возникающими во внешней среде и не по воле человека предъявляемыми ему [6]. Таким образом, в ситуации конкурентной диспозиции личность оказывается не по своей воле. Успех в такой ситуации («победа в борьбе со стратегией природы» путем разработки собственной стратегии поведения) может быть обеспечен только той личностью, которая обладает определенными преимуществами по сравнению с другими личностями, то есть конкурентоспособной личностью. В данном случае конкурентоспособность личности, проявляющаяся в виде готовности адекватно принимать решения (функционировать) в любой жизненной и профессиональной ситуации, является вполне качественным и количественным, то есть измеряемым, интегративным критерием.

Необходимо рассматривать критерий конкурентоспособности применительно не только к другим людям, но в том числе и к обстоятельствам социокультурной среды в целом (к «стратегии природы»), частью которых выступает и социум. Если внутренние критерии задаются и отрабатываются в профессиональном обучении, то внешние критерии, как правило, остаются вне его внимания. Здесь дает о себе знать известный в управлении прошлых лет остаточный принцип – сначала формирование профессиональной компетентности (то есть достижение внутренних критериев, что и является прерогативой обучения), а потом способностей к нормальному адаптивному (с помощью социальных технологий и технологий самообучения) функционированию в вероятностной среде (внешние требования, внешний критерий). Такое положение приводит к тому, что конкурентоспособность работника, ставшая в новых условиях рыночной среды одним из основных критериев эффективности профессио-

нального и жизненного функционирования, в системе ДПО не достигается.

По нашему мнению, полноценное решение этой проблемы – достижение конкурентоспособности работника как интегрального критерия эффективности ДПО возможно только в тесном взаимодействии наличных знаний и умений (профессионализм) работника и знаний и умений, получаемых в профессиональном дополнительном образовании. Причем существующий профессионализм (компетентность) конкретного работника должен выступать основой организации личностно ориентированного подхода, когда образовательный процесс призван компенсировать или элиминировать имеющиеся недостатки в профессиональной и социальной деятельности работника.

В целом концепция конкурентоспособности в системе дополнительного профессионального образования позволит создать эффективную систему использования кадров в постолимпийский период.

Список литературы

1. Большая психологическая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2007.

2. Злоказова Н.Е. Международный опыт подготовки кадров сферы туризма и сервиса в решении задач кадрового обеспечения Олимпиады «Сочи-2014» // Вестник международных организаций. – 2008 (т. 3). – № 7–8. – С. 85–97.

3. Кузьмина Н.В. Понятие «педагогическая система» и критерии ее оценки / Методы системного педагогического исследования. – Л.: ЛГУ, 1980.– С. 7–45.

4. Леднев В.С., Кубрушко П.Ф. Методика профессионального обучения: производственное обучение: учеб.-практ. пособие. – М.: 2001.

5. Шаповалов В. И. Конкурентоспособность учащегося в системе педагогического менеджмента // Вестник СГУТиКД. – 2012. – № 2 (20). – С. 116–120.

6. Шаповалов В.И., Шуванов И.Б. Конкурентоспособность руководителя в обеспечении безопасного управления организацией // Фундаментальные исследования.– 2013 . — № 10 (часть 9). – С. 2026–2030.

7. Сайт администрации г. Сочи. Пресс служба. Новости. Режим доступа: http://www.sochiadm.ru/press-sluzhba/28550.

References

1. Bolshaya psikhologicheskaya entsiklopediya. M.: Eksmo, 2007.

2. Zlokazova N.E. Mezhdunarodnyi opyt podgotovki kadrov sfery turizma i servisa v reshenii zadach kadrovogo obespecheniya Olimpiady «Sochi-2014» // Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii. 2008 (t.3). no. 7–8. pp. 85–97.

3. Kuzmina N.V. Ponyatie «pedagogicheskaya sistema» i kriterii ee otsenki / Metody sistemnogo pedagogicheskogo issledovaniya. L.: LGU, 1980. pp. 7–45.

4. Lednev V.S., Kubrushko P.F. Metodika professionalnogo obucheniya: proizvodstvennoe obuchenie: Ucheb.-prakt. posobie. M.: 2001.

5. Shapovalov V.I. Konkurentosposobnost uchaschegosya v sisteme pedagogicheskogo menedzhmenta // Vestnik SGUTiKD. 2012. no. 2 (20). pp. 116–120.

6. Shapovalov V.I., Shuvanov I.B. Konkurentosposobnost rukovoditelya v obespechenii bezopasnogo upravleniya organizatsiei // Fundamentalnye issledovaniya. 2013. no. 10 (chast 9). pp. 2026–2030.

7. Sait administratsii g. Sochi. Press sluzhba. Novosti. Rezhim dostupa: http://www. sochiadm. ru/press-sluzhba/28550.

Рецензенты:

Боков М.А., д.э.н., профессор, декан экономического факультета Сочинского государственного университета, г. Сочи;

Савельева Н.А., д.э.н., профессор Сочинского государственного университета, г. Сочи.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 159.922.7

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ С ИНКЛЮЗИВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ

Калинина Н.В.

ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, e-mail kalinata66@mail.ru

Анализируются условия инклюзивной образовательной среды, способствующие социальной адаптации школьников. Обосновано, что рост напряженности образовательной среды, связанный с введением инклюзии, может способствовать решению задачи социальной адаптации учеников. С целью выявления особенностей адаптационных взаимодействий школьников с инклюзивной образовательной средой изучен характер изменений образовательной среды в восприятии участников, трудности адаптации школьников, факторы и стратегии их преодоления. В исследовании приняли участие 210 учащихся 4–6 классов (среди них 48 учащихся с ограниченными возможностями здоровья), 190 родителей и 32 педагога. Обнаружено противоречие между задачей социальной адаптации школьников и ориентацией участников образовательной среды на снижение ее напряженности. Большинство участников образовательной среды с переходом на инклюзивное образование фиксируют возрастание количества трудностей в учебной деятельности, в общении и взаимодействии, рост эмоциональной напряженности. При преодолении трудностей большинство учащихся с ограниченными возможностями здоровья используют стратегию социальной поддержки, опираются на помощь учителя и привлекают стратегию избегания. Лишь у 4% этих учеников встречается предпочтение стратегии разрешения проблем. Учащиеся без ограничений здоровья для социальной поддержки значимо чаще привлекают родителей и одноклассников. Личностные ресурсы преодоления задействованы недостаточно. Содержание социальной поддержки оказывается ориентированным на опеку учеников и отграничение их от самостоятельного преодоления трудностей. Разрешению противоречия может способствовать организация адаптационных взаимодействий школьников со средой, основанных на развитии адаптационных ресурсов.

Ключевые слова: инклюзивное образование, образовательная среда, напряженность образовательной среды, трудности адаптации, стратегии преодоления, адаптационные ресурсы

PARTICULARLY ADAPTATION INTERACTION WITH STUDENTS INCLUSIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Kalinina N.V.

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, e-mail kalinata66@mail.ru

In this article analysis the conditions of inclusive educational environment conducive to the social adaptation of students. It is proved, that an increase in tension of the educational environment, associated with the introduction of inclusion can contribute to solve the problem of social adaptation of students. In order to identify the features of adaptive interactions of pupils with an inclusive educational environment, analyzed the nature of changes in the perception of the educational environment of the participants, difficulties in adapting students, factors and strategies to overcome them. The research involved 210 pupils of 4–6 classes (among them 48 students with disabilities), 190 parents and 32 teachers. Found a contradiction between the task of social adaptation of pupils and school orientation participants of the educational environment to reduce its intensity. Most of the participants of the educational environment with the transition to an inclusive education record the increase in the number of difficulties in learning activities in communication and interaction, increase emotional tension. In process of overcoming the difficulties, most students with disabilities use a strategy of social support, based on the teacher's help, and attract a strategy of avoidance. Only 4% of these students found a preference for problem-solving strategies. Students without health restrictions were significantly more attracted to help parents and classmates for social support. Personal resources to overcome are not involved enough. Content of social support is focused on the care of pupils and their delimitation from independent coping. Resolving contradictions can promote adaptive interactions with the environment schoolchildren based on the development of adaptive resources.

Keywords: inclusive education, educational environment, the intensity of the educational environment, adjustment difficulties, coping strategies, adaptive resources

Ключевая идея инклюзивного образования заключается в создании единой образовательной среды для успешной социальной адаптации всех учащихся, включая учеников с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). В современных психолого-педагогических исследованиях значительное внимание уделяется анализу условий реализации инклюзивного образования [1, 4], при этом вопросы из организационных перемещаются в плоскость психологических, касающихся выявления характеристик образовательной среды, позволяющей предоставить условия для социальной адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья, не ущемляя при этом возможностей других школьников. Обратимся к анализу адаптационных взаимодействий учащихся с инклюзивной образовательной средой.

Мы исходим из позиции, что смысловым центром психологического содержания адаптации является достижение оптимального для жизни и деятельности человека

равновесия его возможностей и требований социальной среды с точки зрения внутренних и внешних критериев, что является необходимым условием психологической адаптации и развития индивида [6]. В исследованиях М.В. Григорьевой [2] показано, что школьная адаптация как процесс происходит на протяжении всего периода обучения в школе, в нем задействованы все психические явления и резервы учащегося, а его школьная адаптация детерминируется всеми составляющими образовательной среды и проходит как активный процесс самоизменения личности и преобразования среды во взаимодействии с ней. В.И. Пановым [5] выявлены такие характеристики образовательной среды, как напряженность и динамичность, способствующие интенсивному психическому развитию учащихся, формированию необходимых для дальнейшей жизнедеятельности новообразований. Наши исследования [3] позволили убедиться, что наиболее активные взаимодействия учащегося с образовательной средой происходят при преодолении учащимся возникающих трудностей адаптации. Исходя из обозначенных позиций, можно предположить, что условия для развития и саморазвития каждого ребенка в инклюзивной образовательной среде должны включать особый тип адаптационных взаимодействий школьников со средой, направленных на содействие в преодолении трудностей.

Цель исследования – изучение особенностей адаптационных взаимодействий школьников с инклюзивной образовательной средой в процессе преодоления трудностей. Анализу подверглись представления школьников об изменениях в образовательной среде, произошедших при переходе к инклюзивному образованию, характер и особенности трудностей, выделяемых участниками инклюзивной образовательной среды, факторы и стратегии их преодоления.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 210 учащихся 4–6 классов образовательных учреждений Ульяновской области, включенных в программу развития инклюзивного образования (среди них 48 учащихся с ограниченными возможностями здоровья), 190 родителей и 32 педагога, работающих в инклюзивных классах. В качестве инструментария исследования выступил авторский опросник трудностей адаптации в инклюзивной образовательной среде, содержащий три блока вопросов: об отношении к инклюзивному образованию и характере изменений образовательной среды, в связи с инклюзивным образованием; о трудностях адаптации в новых условиях, о факторах и средствах преодоления трудностей. Дополнительно изучались стратегии поведения школьников в трудных ситуациях при помощи методики изучения стратегий поведения в трудных ситуациях Амирхама.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе анализа характера изменений образовательной среды с вступлением школы в программу реализации инклюзивного образования со стороны взрослых (родителей и педагогов) и детей, не имеющих ограничений по здоровью, было обнаружено, что все субъекты образовательной среды отмечают увеличение трудностей, которые необходимо разрешать в ходе адаптации. Так, взрослые (педагоги и родители) в своем большинстве (более 80%) отмечают усложнения в учебном процессе, отношениях между детьми, взаимодействии учителя и ученика. При этом характер этих изменений носит в большинстве случаев негативную окраску (более 75%). По оценкам взрослых введение инклюзивного образования повышает напряженность образовательной среды.

С позиции школьников, не имеющих ограничений здоровья, также отмечается появление дополнительных сложностей. 39% учеников указывают на усложнение отношений с одноклассниками (чаще обижают, труднее дружить с тем, с кем ты хочешь…), 31% учащихся указали на появление дополнительной необходимости в самоорганизации, 23% указали на усложнение в отношениях с учителями (уменьшилось внимание и объем помощи со стороны учителя). 8% школьников зафиксировали повышение эмоциональной напряженности в школе, отметили, что стали больше переживать из-за школьных проблем, ухудшилось самочувствие в школе. Хотя эти данные нельзя толковать однозначно (многие изменения могут быть связаны с возрастными особенностями младшего подросткового возраста, повышением эмоциональной чувствительности, повышением внимания к межличностным отношениям), однако они так же могут быть расценены и как свидетельства повышения напряженности образовательной среды.

Восприятие образовательной среды со стороны учащихся с ограниченными возможностями здоровья различается. Часть из них (около 39%) воспринимают посещение школы как однозначно позитивную ситуацию в своей жизни. Они отмечают общее улучшение качества жизни, повышение фона настроения. Однако ученики с ОВЗ обозначают и возрастание целого ряда трудностей. Так, 85% отмечают сложности в самоорганизации, сосредоточении внимания, 75% показывают, что учиться стало сложнее, чем на дому или в коррекционной школе, 39% показывают, что, учась в школе, они стали больше плакать и переживать, а 25% указали на усложнение отношений с учителями.

Как видно из полученных данных, напряженность образовательной среды в восприятии всех субъектов при введении инклюзивного образования возрастает. На наш взгляд, это не должно расцениваться как негативная характеристика среды, а наоборот, может быть использовано для организации адаптационных взаимодействий школьников со средой в целях развития их адаптационных возможностей.

Особенности адаптационных взаимодействий школьников с инклюзивной образовательной средой изучались нами в сравнении группах учащихся с ОВЗ и учащихся без ограничений здоровья через анализ встречающихся в жизнедеятельности школьников трудностей, факторов и способов их преодоления.

Большинство трудностей, обострившихся в связи с введением инклюзивного образования, обе группы школьников относят к сфере учебной деятельности (100% детей с ОВЗ и 61% детей без ограничений здоровья). По содержанию выделяемые сравниваемыми группами учащихся трудности различаются. Ученики с ОВЗ значимо чаще ($p > 0,05$) выделяют усложнение учебного материала, трудность выполнения заданий, в то время как ученики без ограничений здоровья фиксируют непонимание и усложнение способа выполнения заданий. Более 60% детей, не имеющих ограничений по здоровью, указывают на снижение темпа учебной работы на уроке и перенос большого количества заданий на самостоятельное выполнение дома, а дети с особыми образовательными потребностями фиксируют несоответствие темпу выполнения заданий (не успевают).

Описывая характер трудностей, ученики без ограничений здоровья отмечают, что детям с ОВЗ надо много помогать при выполнении заданий, следить за ними – 29%, возникающую к ним жалость как трудность отметили 16% опрошенных; возможное непонимание отметили 8% детей, а 4% отметили, что детям с ОВЗ уделяется больше внимания со стороны учителей.

Значимые различия ($p > 0,05$) обнаружены в выделяемых участниками трудностях в общении и взаимодействии. Так, школьники с ОВЗ фиксируют трудности в отношениях с одноклассниками в 39% случаях, а дети без ограничений по здоровью называют такие трудности в 16% случаях. Среди трудностей этой группы обращают на себя внимание необходимость уступать свои позиции, отмечаемые «массовыми» детьми и жалобы на неуступчивость одноклассников со стороны детей с ограниченными возможностями здоровья. Во внеклассной деятельности в качестве часто встречающейся трудности в ответах «массовых» учащихся присутствует переживание «нечестности в соревнованиях», «выигрыш без выигрыша», организованный взрослыми для детей с особыми образовательными потребностями. Сами же участники с ОВЗ фиксируют как трудность, с их позиции, редко предоставляемую им возможность быть в главной роли, неподходящие для них виды занятий. Озабоченность по поводу конфликтов между детьми высказали и 16% родителей детей с ОВЗ, а 37% родителей учеников без ОВЗ выразили беспокойство по поводу снижения требований к классу и ориентацию на нужды детей-инвалидов в ущерб другим детям. В отношениях с педагогами 39% учеников с ОВЗ отмечают как обострившиеся трудности повышение требовательности, непонимание их нужд. Среди учеников без ОВЗ обострение трудностей в отношениях с педагогами обозначили 8% и содержание этих трудностей связано с недостатком личного внимания.

При анализе факторов образовательной среды, способствующих преодолению трудностей, было обнаружено, что и ученики с ОВЗ, и ученики без ограничений здоровья чаще других выделяют факторы социальной поддержки со стороны взрослых – учителей и родителей (100% учеников с ОВЗ и 80% «массовых» учеников). При этом если дети с ОВЗ в основном рассчитывают на помощь учителя (100% детей), то «массовые» школьники больше полагаются на помощь родителей (89%). Примечательно, что 6% учащихся с ОВЗ отметили необходимость для преодоления своих трудностей помощь администрации (директора, заместителей). Значимо ($p > 0,05$) различается и отношение детей к помощи одноклассников. Так, ребята без ограничений здоровья считают возможным опираться на помощь одноклассников при разрешении трудностей в 79% случаях, а дети с ОВЗ только в 12% случаев. Эти данные указывают на значимую проблему факторов инклюзивной образовательной среды – однозначную ориентацию детей с ОВЗ на помощь учителя, слабое развитие механизмов привлечения и принятия других видов социальной поддержки, отсутствием стратегий ее привлечения.

Наиболее значимые различия ($p > 0,01$) между учениками сравниваемых групп наблюдаются в осознании субъектной позиции в преодолении трудностей. Так, только 4% школьников с ОВЗ сочли возможным при преодолении трудных ситуаций рассчитывать на свои силы, собственное старание, справиться самому. В группе «массовых»

школьников таких выборов оказалось 42%. В этой группе школьниками в качестве факторов преодоления трудностей были выделены личностные качества: настойчивость, целеустремленность, дружелюбие (25% опрошенных); терпение, сочувствие, жалость (16% учащихся); 4% написали, что самым лучшим выходом из создавшихся трудностей будет не замечать трудности и не думать о них. Выбирая способы решения проблем, дети с ОВЗ ждут помощи от педагогов, видят в них основную опору для преодоления трудностей, не стремятся к самостоятельному решению проблем и не осознают свои внутренние ресурсы.

Различаются представления о факторах среды, способствующих преодолению трудностей и со стороны родителей. Если 47% родителей детей с ОВЗ в качестве факторов преодоления трудностей в основном отмечают изменение отношения учителей к детям, понимание их проблем (47% родителей), то родители «массовых» школьников наиболее важными считают дополнительные занятия с детьми и репетиторы (37% родителей), постоянное присутствие классного руководителя и его помощь (26% родителей). Родители детей с ОВЗ значимое внимание в преодолении трудностей уделяют усилению административного контроля, вмешательству директора.

Анализ содержания и способов оказания помощи в преодолении трудностей взаимодействия участников с инклюзивной образовательной средой показывает, что ее сущность чаще всего (в 42% случаях) сводится к ограждению ребенка с особыми образовательными потребностями от трудностей, к снижению темпа работы всего класса, к выполнению вместе с ним (читай за него) учебных заданий, избегание прямого участия ребенка в любой соревновательной деятельности. Ученики в качестве средств и способов помощи одноклассникам с особыми образовательными потребностями тоже чаще (в 73% случаях) выбирают «выполнение задания за соученика», «давать возможность выполнять только легкие задания», «не отвлекать, не шуметь и не мешать ему выполнять задание», «не переутомлять и не перегружать участием». Такая помощь ориентирована скорее на эмоциональную поддержку учеников с ОВЗ, чем на его личностное развитие и социальную адаптацию.

Обнаруженная специфика адаптационных взаимодействий школьников с инклюзивной образовательной средой позволяет зафиксировать важную проблему – слабую задействованность внутренних личностных ресурсов в процессе преодоления трудностей и недостаточную ориентированность на их развитие, что затрудняет содействие социальной адаптации. Острота этой проблемы подтверждается и при анализе стратегий преодоления трудных ситуаций, используемых учащимися – субъектами инклюзивной образовательной среды.

В обеих сравниваемых группах учащихся среди выбираемых стратегий преодоления наиболее значимое место занимает стратегия социальной поддержки. Ей отдают предпочтение 58% учащихся без ограничений здоровья и 81% учащихся с ОВЗ. В группе учащихся с ОВЗ значимо чаще ($p > 0{,}01$) по сравнению с группой учеников без ограничений здоровья присутствуют стратегии избегания (69% и 20% соответственно). Лишь у 4% учеников с ОВЗ встречается предпочтение стратегии разрешения проблем, что значимо меньше ($p > 0{,}01$) по сравнению с группой учеников без ограничений здоровья, где такую стратегию выбирают 43%. Эти данные показывают, что школьники как с ОВЗ, так и без ограничений здоровья в большинстве своем стремятся быть выслушанными, получить эмпатичный ответ, разделить с кем-либо свои переживания. Школьники без ограничений здоровья выражают, хотя и незначительно, стремление самостоятельно определять проблему и находить альтернативные решения, эффективно справляться со стрессовыми ситуациями, тем самым, способствуя сохранению как психического, так и физического здоровья. В то время как ребята с ОВЗ наряду с социальной поддержкой чаще используют неконструктивное поведение, нацеленное на снижение эмоционального напряжения.

Выводы

Проведенное исследование показало, что переход образовательных учреждений к инклюзии усиливает напряженность образовательной среды, повышает уровень и эмоциональный фон трудностей для всех участников. Рост напряженности среды не выступает ее негативной характеристикой, и может быть рассмотрен как потенциал для организации адаптационных взаимодействий школьников со средой в целях развития их адаптационных возможностей. Потенциал адаптационных взаимодействий школьников с инклюзивной образовательной средой представлен спецификой трудностей, возникающих в среде, факторами и стратегиями их преодоления. Среди факторов, задействованных школьниками в преодолении трудностей, преобладают внешние факторы, и значимее всех других оказывается фактор помощи учителя.

Обращает на себя внимание недостаточное развитие механизмов привлечения и принятия учениками с ОВЗ других видов социальной поддержки, отсутствие стратегий ее привлечения. Недостаточно задействованы и личностные ресурсы преодоления трудностей.

Полученные в исследовании данные позволяют зафиксировать, что потенциал взаимодействий с инклюзивной образовательной средой для развития адаптационных возможностей каждого ученика пока используется явно недостаточно. Участники образовательной среды ориентированы на сохранение пассивной позиции детей с ОВЗ, решение за них возникающих проблем, что противоречит основной идее инклюзивного образования, которое призвано содействовать социальной адаптации людей с особыми образовательными потребностями, давать им возможность самореализации в обществе.

Исходя из полученных результатов, в качестве приоритетной задачи в создании инклюзивной образовательной среды нам представляется значимым выделить организацию активных адаптационных взаимодействий школьников с образовательной средой, используя характеристики ее напряженности. Такие взаимодействия предполагают вычленение трудностей, с которыми сталкивается конкретный ученик, анализ имеющихся у него личностных и доступных ему социальных ресурсов для преодоления трудностей, помощь в наработке адаптационных ресурсов через целенаправленное обучение школьников конструктивным стратегиям преодоления трудных ситуаций.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 14-06-00143.

Список литературы

1. Алехина С.В. Развитие инклюзивного образования в свете нового закона «Об образовании в Российской федерации» // Бюллетень Учебно-методического объединения вузов РФ по психолого-педагогическому образованию. – 2013. – № 1 (4). – С. 073–078.

2. Григорьева М.В. Психологическая структура и динамика взаимодействия образовательной среды и ученика в процессе школьной адаптации // Психология обучения. – 2010. – № 6. – С. 33–42.

3. Калинина Н.В. Психология социальной компетентности школьников. – Самара: СГПУ, 2006. – 296 с.

4. Малофеев Н.Н. Проблемы инклюзивного образования и защиты прав детей с ограниченными возможностями здоровья [Электронный ресурс] URL: http://www.hse.ru/data/2011/04/18/1211047007/ВШЭ 04.2011 Инклюзия.docx (дата обращения: 16.03.2012).

5. Панов. В.И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика. – СПб.: Питер, 2007. – 352 с.

6. Реан А.А., Кудашев А.Р., Баранов А.А. Психология адаптации личности. – СПб.: прайм ЕВРО-ЗНАК, 2006. – 479 с.

References

1. Alekhina S.V. Razvitie inklyuzivnogo obrazovaniya v svete novogo zakona «Ob obrazovanii v Rossiĭskoĭ federatsii» (The development of inclusive education in the light of the new law «On Education in the Russian Federation») Byulleten' Uchebno-metodicheskogo obedineniya vuzov RF po psikhologo-pedagogicheskomu obrazovaniyu. 2013. no. 1 (4). pp. 073–078.

2. Grigor'eva M.V. Psikhologicheskaya struktura i dinamika vzaimodeĭstviya obrazovatel'noĭ sredy i uchenika v protsesse shkol'noĭ adaptatsii. (Psychological structure and dynamics of the interaction of the educational environment and student in the school adaptation) Psikhologiya obucheniya. 2010. no. 6. pp. 33–42.

3. Kalinina N.V. Psikhologiya sotsial'noĭ kompetentnosti shkol'nikov. (Psychology students of social competence) Samara: SGPU, 2006. 296 p.

4. Malofeev N.N. Problemy inklyuzivnogo obrazovaniya i zashchity prav deteĭ s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya (Problems of inclusive education and protection of the rights of children with disabilities) [Elektronnyĭ resurs] URL: http://www.hse.ru/data/2011/04/18/1211047007/VShE 04.2011 Inklyuziya.docx (data obrashcheniya: 16.03.2012).

5. Panov. V.I. Psikhodidaktika obrazovatel'nykh sistem: teoriya i praktika. (Psihodidaktika educational systems: theory and practice) Spb.: Piter, 2007. 352 p.

6. Rean A.A., Kudashev A.R., Baranov A.A. Psikhologiya adaptatsii lichnosti. (Psychology of personality adaptation) SPb.: praĭm EVRO-ZNAK, 2006. 479 p.

Рецензенты:

Лукьянова М.И., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии, Ульяновский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, г. Ульяновск;

Овсянник О.А., д.псх.н., доцент, проректор по учебно-воспитательной и методической работе, НОУ ВПО «Московский институт экономики, политики и права», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 159.923

ПСИХОЛОГО-АКМЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОФИЛАКТИКИ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ У СТУДЕНТОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Нехвядович Э.А., Хайрутдинов Д.Р., Белов В.Г., Парфёнов Ю.А.

Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, Санкт-Петербург, e-mail: my-internety@yandex.ru

Показано, что в силу большой распространенности зависимого поведения от психоактивных веществ у студентов Крайнего Севера одним из важнейших направлений профилактической работы является учет психолого-акмеологических факторов защиты при работе с зависимыми лицами. Приводится характеристика средовых психолого-акмеологических факторов профилактики употребления психоактивных веществ на двух уровнях – микросоциальном и макросоциальном. Макросоциальные защитные факторы – условия, препятствующие злоупотреблению психоактивными веществами характеризующие функционирование общества в целом. Микросоциальные защитные факторы – факторы, препятствующие злоупотреблению психоактивными веществами, воздействующие на уровне ближайших социальных общностей, в которые входит студент: семья, вуз, референтная группа сверстников. Обосновано положение о том, что профилактика употребления психоактивных веществ ориентирована на снижение выраженности факторов риска и усиление факторов защиты. Изучение факторов, оказывающих провоцирующее или сдерживающее влияние к развитию химической зависимости от различных психоактивных агентов, позволит более эффективно планировать стратегию и тактику профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий в образовательной среде.

Ключевые слова: зависимость, психоактивные вещества, социальные факторы профилактики зависимости, студенты Крайнего Севера

SOCIAL FACTORS OF PREVENTION OF PSYCOACTIVE DRUGS MISUSE AMONG YOUTH

Nekhvyadovich E.A., Khayrutdinov D.R., Belov V.G., Parfenov Y.A.

Saint-Petersburg State Institute of Psychology and Social Work, St. Petersburg, e-mail: my-internety@yandex.ru

It is shown that because of the high prevalence of addictive behavior on psychoactive substances among students of the Far North one of the most important areas of preventive work is the consideration of psychological and akmeological factors protection when working with addicts. The characteristics of the environmental psychological and akmeological factors prevention of substance use on two levels – micro-social and macro-social. Macro-protective factors – conditions that prevent substance abuse characterize the functioning of society as a whole. Social micro-protective factors – factors that prevent the abuse of psychoactive substances, affecting the next level of social communities, which include student: family, school, peer reference group. Justified position that prevention of substance use is focused on reducing the severity of risk factors and strengthening protective factors. Study of factors that have a provocative or moderating influence in the development of chemical dependency on various psychoactive agents, will allow better planning of the strategy and tactics of prevention, treatment and rehabilitation measures in the educational environment.

Keywords: addiction, psychoactive drugs, social factors preventing addiction, students of the Far North

Молодое поколение России переживает кризисную социально-психологическую ситуацию. Разрушены прежние, устаревшие, стереотипы поведения, нормативные и ценностные ориентации. Выработка новых форм психологической и социальной адаптации происходит хаотично, бессистемно и лавинообразно. Молодежь утрачивает ощущение смысла происходящего и не имеет требуемых жизненных навыков, которые позволили бы сохранить свою индивидуальность и сформировать здоровый стиль жизни.

Современная социальная ситуация неизбежно привела молодое поколение к необходимости принять на себя ответственность за свое будущее. В то же время совершенно очевидно, что очень многие наши соотечественники, находясь под воздействием интенсивных и непрерывно возрастающих стрессовых ситуаций, не готовы к их преодолению и вследствие этого психоэмоционального напряжения возникают различные формы саморазрушающего поведения, в первую очередь, употребление наркотиков, алкоголя, а также других видов психоактивных веществ [1, 3–6, 9].

Психоактивным (психотропным) веществом (ПАВ) считается такое вещество, прием которого приводит иногда к нарушению сознания или психики. Все психоактивные вещества могут стать источниками злоупотребления, неправильного употребления и развития психологической и физической зависимости. В соответствии с Международной классификацией болезней

(МКБ-10) к ним относятся: *алкоголь, опиоиды*, *каннабиноиды*, седативные или снотворные вещества, кокаин, другие стимуляторы, *в том числе кофеин, галлюциногены, табак, летучие растворители.*

В силу большой распространенности зависимого поведения от ПАВ одним из важнейших направлений профилактической работы является учет психолого-акмеологических факторов защиты при работе с зависимыми лицами.

Средовые психолого-акмеологические факторы профилактики употребления ПАВ проявляются на двух уровнях – микросоциальном и макросоциальном.

Макросоциальные психолого-акмеологические защитные факторы – условия, препятствующие злоупотреблению ПАВ, характеризующие функционирование общества в целом.

Микросоциальные психолого-акмеологические защитные факторы – факторы, препятствующие злоупотреблению ПАВ, воздействующие на уровне ближайших социальных общностей, в которые входит студент: семья, вуз, референтная группа сверстников.

Специалисты NIDA (National Institute on Drag Abuse) разработали обобщенную классификацию факторов защиты, проявляющихся на социальном уровне. Общими для всех институтов социализации являются следующие факторы защиты [1, 2, 8]:

- отрицательное отношение к употреблению ПАВ в ближайшем микросоциальном окружении ребенка;
- соблюдение окружающими общепринятых норм в употреблении психоактивных веществ;
- гармоничные отношения в семье, вузе, со сверстниками.

Микросоциальные факторы защиты

Специалисты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в качестве протективной по отношению к употреблению ПАВ характеристики отношений с ближайшим микросоциальным окружением в целом видят удовлетворение естественной потребности в любви, общении, доброжелательности и защищенности у студента (крепкая связь с социальными институтами – например, семьей, вузом, религиозными общинами).

Одним из наиболее значимых институтов социализации для ребенка является его семья. Среди семейных протективных факторов специалисты NIDA выделяют:

- крепкие семейные узы;
- активную роль родителей в жизни детей;
- понимание проблем и личных забот детей;
- ясные правила, стандарты внутри семьи, постоянные обязанности.

Профилактические программы могут усиливать защитные факторы среди студентов посредством обучения родителей тому, как лучше строить семейные взаимоотношения, поддерживать дисциплину, твердо и уверенно устанавливать определенные правила поведения и другим методам воспитания в семье. Их исследования показали, что родителям следует играть более активную роль в жизни студентов, которая в том числе предполагает беседы о наркотиках, отслеживание поступков своих детей, понимание их проблем и личных забот. Также следует знать всех друзей, с которыми общаются студенты.

Макросоциальные факторы защиты

В качестве ведущих защитных факторов, связанных с местом жительства, выделяют следующие:

- усиление общественных антинаркотических норм;
- требования к законодательству об ужесточении законов о рекламе психоактивных веществ в СМИ и на рекламных щитах;
- создание безнаркотических зон вокруг образовательного учреждения, во дворах.

Профилактические программы работают на уровне общин вместе с государственными, гражданскими и религиозными организациями и имеют цель усилить антинаркотические общественные нормы и просоциальное поведение через средства массовой информации, образовательные программы, изменения в законодательстве и в общественных нормах поведения.

Антинаркотическая политика государства осуществляется в двух направлениях [1, 2, 7–9]:

I. Политика снижения предложения, в рамках которой реализуются меры, направленные на борьбу с незаконным оборотом наркотиков и их прекурсоров, а также контроль цен, масштабов производства и реализации легальных наркотиков. Например, это может быть ограничение часов продажи или запрещение торговли алкогольной и табачной продукцией в магазинах, находящихся рядом с образовательными учреждениями.

Политика снижения предложения обеспечивает ограничение доступности ПАВ для населения. В качестве защитного от наркотизации фактора понимается недоступность ПАВ для потенциальных потребителей. Это положение во многом себя оправдывает. Например, по результатам проективных тестов для учащихся образовательных учреждений ведущим мотивом отказа от употребления ПАВ является невозможность их приобретения [1, 2, 6].

Также при рассмотрении динамики злоупотребления наркотиками опийной группы в нашей стране можно проследить зависимость между доступностью наркотиков и частотой злоупотребления ими [3, 7, 8].

II. Политика снижения спроса направлена на предотвращение употребления ПАВ и развития зависимости от них, а также уменьшение вредных последствий употребления.

Роль государства заключается в производстве и продвижении законодательных актов, устанавливающих правовые нормы в отношении употребления ПАВ, а также при сотрудничестве с гражданскими и религиозными организациями в содействии усилению этнических, религиозных и культурных норм, противодействующих злоупотреблению ПАВ среди населения. Даже при физическом наличии какого-либо ПАВ, определенные общественные нормы могут сделать его употребление недоступным. Например, для женщины, воспитанной в мусульманской традиции и придерживающейся ее канонов, практически исключена возможность злоупотребления алкогольными напитками и в условиях их легкой физической доступности [2, 9].

Важную роль в формировании общественного мнения играют средства массовой информации. Многие исследователи определяют в качестве эффективного фактора защиты от наркотизации систему антинаркотического информирования граждан через СМИ. При этом для того, чтобы публикации способствовали отказу от наркотизации, работа СМИ должна подчиняться определенным принципам [1, 3, 8, 9]:

а. Необходима организация специализированной по вопросам наркозависимости пресс-службы, работа которой должна строиться в рамках выполнения государственного заказа.

б. Информация должна быть в целом позитивной и не нести оттенка безысходности.

в. Негативная информация должна содержать сведения о трагических последствиях употребления наркотиков.

г. Необходимо запретить показывать в СМИ сцены употребления наркотиков и людей в состоянии эйфории, демонстрировать наркотические средства.

д. Резюме любой публикации должно содержать четкую, всем понятную рекомендацию по профилактике наркомании.

е. Публикация должна воздействовать на мотивационную сферу адресной аудитории.

ж. В подготовке материалов обязательно должны участвовать специалисты (наркологи, психологи, социальные работники, сотрудники правоохранительных органов, превентологи).

з. Публикации должны получить одобрение специализированного экспертного совета.

Ряд исследователей [2, 7, 8, 9] указывают на другие значимые характеристики антинаркотического информирования. Подобная информация должна:

1) исходить из источников, вызывающих доверие;

2) быть регулярной и направленной на всех подростков;

3) в специфическом виде дополнительно подаваться тем категориям, которые составляют «группы риска»;

4) передаваться с использованием всего комплекса аудиовизуальных средств;

5) вызывать эмоции, подкрепляющие установку против наркотиков.

Следует отметить, что большое значение имеет не только информирование граждан о негативных аспектах наркотизации и запрет прямой рекламы ПАВ, но и недопущение косвенной, связывающей удовлетворение различных потребностей человека: успешность, привлекательность, активный образ жизни, отдых и т.д. – с употреблением ПАВ, а также популяризация идей здорового образа жизни в обществе.

Недостаточная эффективность лечебных и реабилитационных мероприятий у студентов Крайнего Севера, наличие выраженных негативных последствий зависимости как для самого потребителя, так и для его непосредственного окружения и всего общества в целом обусловливает необходимость приоритетного внимания к профилактике приобщения к психоактивным веществам, и формирования зависимости от них на государственном уровне.

На основе анализа исследований феноменов аддикции и зависимости можно сделать вывод, что существует несколько подходов к пониманию феномена аддикции причин и механизмов его формирования. Согласно современному подходу, злоупотребление ПАВ рассматривается как следствие нарушения в функционировании сложной многоуровневой системы «социум – личность – организм». Приобщение к психоактивным веществам и формирование зависимости от них рассматриваются как мультифакторный процесс, зависящий от эффекта влияний разнонаправленных факторов, факторов риска и защиты по отношению к возможности формирования аддикции к ПАВ.

Профилактика злоупотребления психоактивными веществами ориентирована на снижение выраженности факторов риска и усиление факторов защиты от злоупотребления ПАВ. Изучение факторов, оказывающих провоцирующее или сдерживающее влияние к развитию химической зависимости от различных психоактивных агентов, позволит более эффективно планировать

стратегию и тактику профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий в образовательной среде.

Риск злоупотребления психоактивными веществами может быть обусловлен биологически (генетическими, нейрохимическими и нейробиологическими особенностями потенциальных потребителей, а также психопатологическими синдромами и симптомами). Учет факторов биологического уровня в профилактической деятельности по предотвращению приобщения молодежи к употреблению психоактивных веществ важен в первую очередь для прогноза характера течения возможного заболевания и скорости перехода аддиктивного поведения в зависимое.

Приобщение к психоактивным веществам происходит преимущественно под влиянием психологических особенностей потенциальных потребителей и влияния среды.

Индивидуально-психологические факторы риска могут проявляться в различных личностных сферах: поведенческой, мотивационно-потребностной, эмоциональной, характерологической, когнитивной сферах, сфере «Я-концепции» и духовной сфере. Особенности личности определяют мотивацию употребления ПАВ и психологическую картину аддикции. Кроме универсальных признаков риска можно выделить специфический фактор, предрасполагающий к аддиктивной реализации деструктивных тенденций – установку к употреблению ПАВ.

Средовые факторы риска подразделяются на факторы микросоциального уровня, включающие особенности семейных взаимоотношений и отношения в вузе и досуговой сфере, и макросоциального уровня, отражающие функционирование всего общества в целом.

Кроме факторов, предрасполагающих к злоупотреблению психоактивными веществами, существуют защитные факторы, подкрепление которых способствует формированию антинаркотического барьера у студентов в вузах Крайнего Севера. Защитные факторы также можно систематизировать в соответствии с уровнями проявления: биологические, индивидуально-психологические и социальные.

Профилактика приобщения к ПАВ, ориентированная на специфические факторы защиты от наркотизации, направлена на ограничение доступности ПАВ, формирование и укрепление антинаркогенных установок у студентов Крайнего Севера. Превентивная работа, ориентированная на неспецифические факторы защиты от наркотизации, заключается в создании условий для гармоничного развития личности и успешной социализации у студентов в вузах Крайнего Севера.

Следует отметить, что сложная структура риска и антириска злоупотребления психоактивными веществами, взаимосвязи биологических, психологических и социальных факторов в генезе их возникновения обуславливает потребность в привлечении и обучении специалистов разных профилей – медиков, психологов, социальных работников, педагогов, юристов для решения проблем злоупотребления психоактивными веществами у студентов в вузах Крайнего Севера.

Список литературы

1. Ананьев В.А. Легальные и нелегальные наркотики. Практическое руководство по ведению уроков профилактики среди подростков в 2 частях. Часть 2. Учебно-профилактическая программа «Перешеек». – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГМНПП Иматон, 2005. – 427 с.

2. Андреева Т.И. Общественное решение проблем наркомании: разные подходы. – СПб.: Питер, 2007. – 320 с.

3. Белов В.Г. Здоровье подростков как психолого-социальная категория / В.Г. Белов, Ю.А. Парфенов // Ученые записки СПбГИПСР. – СПб., 2011. – Вып. 2. – Т. 16. – С. 82–88.

4. Белов В.Г. Проблемная семья как предиктор девиантного поведения у подростков / В.Г. Белов, Ю.А. Парфенов // Ученые записки СПбГИПСР. – СПб., 2010. – Вып. 2, Т. 14. – С. 11–15.

5. Белов В.Г., Парфенов, Ю.А. Психология кризисных ситуаций: учебное пособие / В.Г.Белов, Ю.А.Парфенов – СПб.: Невский институт управления и дизайна, 2010. – 175 с.

6. Березин С.В. Психология наркотической зависимости и созависимости: монография / С.В. Березин, К.С. Лисецкий, Е.А. Назаров – М., 2006. – 470 с.

7. Гусева Н.А. Профилактика злоупотребления психоактивными веществами в коррекционных образовательных учреждениях / Н.А. Гусева, А.Л. Густышкин, Т.Н. Жданова. – СПб.: Институт специальной педагогики и психологии, 2002. – 103 с.

8. Личко А. Е. Подростковая наркология / А.Е. Личко, В.С. Битекский. – СПб.: Амфора, 2005. – 320 с.

9. Ялтонский В.М. Копинг-поведение здоровых и больных наркоманией: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 1995. – 48 с.

References

1. Ananev V.A. Legal and illegal drugs. A practical guide to conducting lessons prevention among adolescents in 2 parts. Part 2: Education and prevention program «isthmus». 2nd edition, revised and enlarged. St. Petersburg: GMNPP Imaton, 2005 427 p.

2. Andreeva T.I. Public decision problems of drug abuse: different approaches / TI Andreev. St. Petersburg. Peter, 2007 320 p.

3. Belov V.G. Adolescent health as a psycho-social category / V.G. Belov, Y. Parfenov // Magazine «Scientific notes SPbGIPSR». St. Petersburg., 2011 Vypusk 2, Volume 16 pp. 82–88.

4. Belov V.G. Problematic family as a predictor of deviant behavior in adolescents / V.G. Belov, Y. Parfenov // Magazine «Scientific notes SPbGIPSR» St. Petersburg., 2010 Vypusk 2, Volume 14 pp. 11–15.

5. Belov V.G., Parfenov Y.A., Psychology Crisis: Textbook / V.G. Belov, Yu.A. Parfenov St. Petersburg .: Nevsky Institute of Management and Design, 2010 175 p.

6. Berezin S.V. Psychology addiction and codependency: monograph / S.V. Berezin, K.S. Lisiecki, E.A. Nazarov M., 2006. 470 p.

7. Guseva N.A. Prevention of substance abuse in correctional educational institutions / N.A. Guseva, A.L. Gustyshkin, T.N. Zhdanov. St. Petersburg: Institute of Special Pedagogy and Psychology, 2002. 103 p.

8. Licko A.E. Teenage drug and alcohol abuse / A.E. Lika, V.S. Biteksky. St. Petersburg: Amphora, 2005 320 p.

9. Yaltonsky V.M. of coping behavior of healthy and sick addiction: Author. dis ... Doctor. honey. Science. St. Petersburg, 1995. 48.

Рецензенты:

Попов В.В., д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии ВМедА им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург;

Сысоев В.Н., д.м.н., профессор кафедры психофизиологии ВМедА им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 159.923

СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА САМОРЕАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ КРАЙНЕГО СЕВЕРА КАК ФАКТОР СМЯГЧЕНИЯ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ

Нехвядович Э.А., Хайрутдинов Д.Р., Белов В.Г., Парфёнов Ю.А., Сологуб Д.В.

Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, Санкт-Петербург, e-mail: my-internety@yandex.ru

Показано, что в современной жизни стрессы сопровождают кризисные состояния и играют значительную роль, влияя на поведение человека, его работоспособность, здоровье, взаимоотношения с окружающими и в семье. Важную роль в преодолении кризиса играет самореализация человека, представляющая собой выявление и развитие индивидом личностных способностей во всех сферах деятельности. Саморегуляция психических состояний личности тесно связана с самореализацией и осуществляется на таких уровнях, как физиологический, психофизиологический, психологический, социально-психологический, что согласуется с уровневой организацией человека. Обосновано положение о том, что социальная поддержка является одним из ключевых факторов смягчения кризисного состояния человека. Действие социальной поддержки потенциально может включаться в двух случаях – в ходе оценки стрессора и совладания со стрессом. Во-первых, она может срабатывать на стадии оценивания стрессора. Во-вторых, социальная поддержка может включаться на стадии преодоления стресса и срабатывать посредством редуцирования воздействия стресса на индивида.

Ключевые слова: стресс, кризисное состояние, социальная поддержка, саморегуляция психического состояния, самореализация, студенты Крайнего Севера

EFFECT OF SOCIAL SUPPORT SELF-ACTUALIZATION OF STUDENTS FAR NORTH AS A FACTOR OVERCOME THE CRISIS STATE

Nekhvyadovich E.A., Khayrutdinov D.R., Belov V.G., Parfenov Y.A., Sologub D.V.

Saint-Petersburg State Institute of Psychology and Social Work, St. Petersburg, e-mail: my-internety@yandex.ru

It is shown that the stress of modern life is accompanied by crisis conditions, play a significant role in influencing human behavior, its performance, health, and relationships with others in the family. An important role in overcoming the crisis is self-realization, which is the identification and development of the individual personal abilities in all areas. Self-regulation of mental states of the person closely associated with self-realization and performed at such levels as saline, psychophysiological, psychological, social and psychological, which is consistent with the organization-level human. Justified by the proposition that social support is one of the key factors to mitigate the crisis of the human condition. Action of social support could potentially be included in the two cases – the evaluation of the stressor and coping with stress. Firstly, it can operate at the stage of evaluation of the stressor. Second, social support can be turned on at the stage of coping and operate by reducing the impact of stress on the individual.

Keywords: stress, crisis, social support, psycho-self-regulation, self-actualization, students of the Far North

В современной жизни стрессы сопровождают кризисные состояния и играют значительную роль. Они влияют на поведение человека, его работоспособность, здоровье, взаимоотношения с окружающими и в семье [1–3, 8, 10].

Стресс становится неотъемлемой частью нашей жизни и требует тщательного анализа и внимания, как в психологическом, так и в биологическом плане [4–6, 9, 11].

Учеба и профессиональная деятельность занимают одну треть жизни взрослого человека, и для многих работа, наряду с источником средств существования, является еще и смыслом жизни. Однако и она же может быть источником стресса и кризиса, если идет вразрез с интересами человека, а также в случае перенапряжения, связанного с неблагоприятными межличностными отношениями.

Формирование стрессоустойчивости является залогом психического здоровья человека и непременным условием социальной стабильности, прогнозируемости процессов, происходящих в обществе. Нарастающие нагрузки, в том числе психические, на нервную систему и психику современного человека приводят к формированию эмоционального напряжения, которое выступает одним из главных факторов развития различных заболеваний. В настоящее время на передний план выходит забота о сохранении психического здоровья и формировании стрессоустойчивости современного человека.

В качестве различных факторов, влияющих на устойчивость человека к психическому стрессу, исследователи называют различные явления: значимость события для личности (Л.И. Ермолаева, 1993; Н.Д. Левитов, 1964), субъективная оценка личностью

ситуации (Н.И. Наенко, 1975; Ю.Б. Некрасова, 1994; Х.А. Немчин, 1979; М. Тышкова, 1987), ценности человека (К.А. Абульхаиова-Славская, 1991; Л.И. Анцыферова, 1994), личностный смысл (М.Ю. Денисов, 1985; А.О. Прохоров, 1991), психологическая переработка (Л.И. Анцыферова, 1994 и др.), что в совокупности можно назвать теми внутренними субъективными условиями, которые определяют психологическую сущность личности.

Другие факторы, от которых зависит быстрота возникновения того или иного вида стрессового состояния, сила переживаний, особенности поведенческих реакций личности и т.п., характеризуются как физиологические, психические, нейродинамические. К ним относят эмоциональную устойчивость человека (Л.М. Аболин, 1987; Л.А. Китаев-Смык, 1983), индивидуальную выносливость и диапазон функциональных возможностей отдельных систем организма (В.Д. Небылицын, 1976), барьер психической адаптации (Л.П. Гримак, 1989), силу – слабость нервной системы (В.Д. Небылицын, 1976), толерантность личности (Н.Д. Левитов, 1955; Б.М. Теплов, 1985), имеющийся опыт личности в переживании напряженных ситуаций (М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович, В.А. Пономаренко, 1985; Г.К. Ушаков, 1987).

Однако в этом ряду практически отсутствует рассмотрение факторов социальной поддержки как основы профилактики стресса и развития кризисных состояний у человека.

Результаты литературного анализа, а также проведенного нами исследования показали, что для профилактики и коррекции стресса у человека важен комплексный подход [4, 5, 7, 8, 10].

При этом одним из важных направлений является разработка технологий формирования стрессоустойчивости с включенной социальной поддержкой.

Социальные отношения играют весьма важную роль в жизни людей, велико их влияние на психологическое благополучие человека. Личностные факторы и личностные предпочтения, несомненно, влияют на то, насколько люди активно включаются в сети социальных связей, на качество их отношений с другими людьми, на то, как они используют социальную поддержку и как эта поддержка ими воспринимается. Групповая социальная поддержка приводит к повышению стрессоустойчивости, а также самоактуализации личности и других личностных параметров. Усиление качеств самоактуализации посредством социально-психологической поддержки, в свою очередь, делает восприятие людей более адекватным, что в целом повышает их стрессоустойчивость.

Социальная поддержка оказывает благотворное влияние как в обычной повседневной жизни, так и во время стресса. Действие социальной поддержки потенциально может включаться в двух случаях – в ходе оценки стрессора и совладания со стрессом. Во-первых, она может срабатывать на стадии оценивания стрессора. Во-вторых, социальная поддержка может включаться на стадии преодоления стресса и срабатывать посредством редуцирования воздействия стресса на индивида.

С учетом этого алгоритм применения технологий формирования стрессоустойчивости (ТФС) с включенной групповой социальной поддержкой должен быть представлен личностно ориентированными, суггестивно-эмоциональными, телесно ориентированными, когнитивно-поведенческими ТФС, реализованными в виде модулей: 1-й модуль – системной интеграции личности; 2-й модуль – эмоциональной саморегуляции; 3-й модуль – психологической готовности к стрессу; 4-й модуль – развития навыков саморегуляции; 5-й модуль – социальной адаптации и эффективной коммуникации; 6-й модуль – расширения поведенческих стратегий; 7-й модуль – эффективного поведения в стрессовой ситуации. Цель алгоритма – формирование качеств стрессоустойчивости посредством сочетания различных видов тренинга как форм активного психологического воздействия в процессе интенсивного общения в групповом контексте.

Основными задачами алгоритмированного тренинга являются активизация социальной позиции участников группы, реструктуризация и гармонизация их мотивационной сферы, коррекция неблагоприятных состояний, а также развитие процессов социальной перцепции, расширение «каталога деятельностей», освоение конкретных приемов и методов эффективного решения проблем в стрессовой ситуации.

При реализации этой программы важно придерживаться следующих правил работы:

1. Основным средством социально-психологической поддержки является обращение к индивидуальному опыту человека совладания с жизненными трудностями, к сформированным в этом опыте навыкам саморегуляции поведения в стрессовых

ситуациях, стратегиям поведения в них, – то есть обращению к внутреннему ресурсу человека.

2. Важным аспектом в работе с группами по формированию стрессоустойчивости является активизация личностной саморегуляции: оказание помощи в обнаружении новых и восстановлении прежних ценностей, которые несут в себе позитивную, содержательную нагрузку, что во многом связано также с самореализацией личности.

3. Работа в группе должная быть сориентирована на оптимизацию деятельностного уровня саморегуляции, для чего следует осуществлять пошаговую отработку последовательных функций саморегуляции в стрессовой ситуации.

4. Отработка умений саморегуляции должна производиться при постоянном обращении к конкретным ситуациям индивидуального опыта.

5. Важным этапом в работе с группой является диагностический этап. Диагностические процедуры, используемые в рамках тренинговой работы, не только позволяют диагностировать индивидуальные особенности, но и «запускать процессы рефлексии», помогая человеку более ясно осознавать личностные возможности разрешения стрессовой ситуации.

6. Использование результатов диагностирования компонентов субъективного опыта и регуляторных умений позволит сориентировать тренинговые техники на конкретных участников группы, тем самым социально-психологическая помощь будет формироваться соответственно особенностям адресата, с учетом его индивидуально-своеобразного жизненного опыта, в котором закрепились определенные личностные смысловые установки по отношению к себе, окружающим людям, своим достижениям и неудачам.

Таким образом, социальная поддержка оказывает существенное влияние на формирование стрессоустойчивости человека и предотвращение развития кризисных состояний. Ее использование на основании соответствующего алгоритма будет способствовать сохранению здоровья человека и оптимизации его поведения при преодолении стрессовых ситуаций.

С целью профилактики возникновения неблагоприятных состояний у человека в кризисных и стрессовых ситуациях важно его обучать навыкам саморегуляции.

Под саморегуляцией психических состояний человека мы понимаем сложное системное психологическое образование, представляющее собой сознательный целенаправленный процесс воздействия человека на самого себя, проявляющееся в намеренном изменении своего состояния, которое характеризуется целенаправленностью, целостностью, сознательностью, способностью к обеспечению устойчивости психических состояний, обеспечением успешности, продуктивности произвольной активности.

Саморегуляция психических состояний личности осуществляется на таких уровнях, как физиологический, психофизиологический, психологический, социально-психологический, что согласуется с уровневой организацией человека.

Формирование саморегуляции психических состояний личности происходит при задействовании психологических механизмов.

Психологический механизм представляет собой систему психических явлений, функциональных способов, обеспечивающих формирование саморегуляции психических состояний. В качестве основных механизмов формирования саморегуляции психического состояния выступают следующие механизмы: физиологический – настраивание организма и всех его систем (дыхательной, сердечно-сосудистой, мышечной, эндокринной и др.), личности в целом на будущую деятельность, связанную с регуляцией, преобразованием психических состояний; механизм релаксации – произвольное расслабление мускулатуры, сопровождающееся снижением нервно-эмоционального напряжения, направленное на процесс оптимизации психического состояния, его регуляцию, преобразование; рефлексивный – совокупность психических явлений, направленная на самопознание личностью своих психических действий и состояний, их переосмысление и регуляцию, а также преобразование в ходе рефлексивного анализа; мотивационный – совокупность психофизиологических, психических и социальных предпосылок, позволяющая направлять побуждение личности к регуляции, преобразованию психических состояний; волевой – намеренное изменение и создание дополнительного смысла действия, направленного на регуляцию и преобразование психических состояний. Эти механизмы выступают в системе. Базовым психологическим механизмом выступает рефлексивный механизм, связанный с такими производными психологическими механизмами, как мотивационный и волевой.

На каждом уровне саморегуляции психических состояний функционирует свой основной психологический механизм. Так, на физиологическом уровне – это физиологический механизм, на психофизиологическом уровне – механизм релаксации, на психологическом уровне – мотивационный, на социально-психологическом уровне – волевой механизм. Базовый рефлексивный механизм функционирует на всех уровнях саморегуляции психических состояний личности.

При этом физиологический механизм обеспечивает саморегуляцию психических состояний человека на самом нижнем уровне. Саморегуляция психических состояний на физиологическом уровне не может осуществляться вне общего повышения активности работы мозга, различных систем и органов индивида, так как нужен биохимический и физиологический сдвиг, который обеспечит настройку организма на активную предстоящую деятельность, показателями эффективности физиологического механизма являются изменения температуры кожи, частоты пульса, дыхания, давления крови, общего самочувствия человека.

Механизм релаксации способствует формированию саморегуляции психических состояний личности на психофизиологическом уровне, что характеризуется вегетативными реакциями, изменениями психомоторики, сенсорики, что является возможным при постоянной аутогенной тренировке, а также способствует регуляции некоторых вегетативных функций, психических состояний, процессов человека. В результате становится возможным преднамеренное и достаточно тонко регулируемое воздействие на физиологические функции организма, на самочувствие, уровень бодрствования и степень активности психических процессов личности.

Мотивационный механизм обеспечивает формирование саморегуляции психических состояний на психологическом уровне, что заключается в побуждении личности к совершению действий, направленных на преобразование психических состояний. При этом сила побуждения зависит от значимости этих действий, направленных на регуляцию состояний. Отсюда, чем выше значимость, тем сильнее побуждение, а чем значимее для личности результат регуляции, тем сильнее побуждение. Следовательно, данные закономерности действия мотивационного механизма имеют исключительное значение в целенаправленном регулировании психических состояний. За счет направленного побуждения к преобразованию психических состояний на психологическом уровне осуществляется регуляция напряженности, усталости, настроения человека, его поведения, деятельности и отношений с другими людьми.

Действенность волевого механизма наиболее эффективна на социально-психологическом уровне, поскольку способствует созданию дополнительного смысла действия, что приводит к изменению поведения личности и регуляции ее состояния. Изменение смысла действия происходит посредством переоценки значимости мотива, предмета потребности, благодаря предвидению и переживанию последствий действия или отказа от его осуществления, через изменение социальной роли или позиции личности, а также через анализ целей и мотивов воображаемых ситуаций, которые могут быть заданы другими людьми или исходить от самого человека. Данный механизм определяется не только мотивами конкретной личности, но и социальными взаимоотношениями действий разных людей.

Рефлексивный механизм функционирует на всех уровнях саморегуляции психических состояний личности, выступая в качестве базового механизма формирования саморегуляции психических состояний, поскольку рефлексия является центральным феноменом внутренней активности человека, а также базовым механизмом самоорганизации психической активности и ядром самосознания. На физиологическом и психофизиологическом уровнях рефлексивный механизм способствует осмыслению человеком своих психических состояний, самочувствия, ощущений организма, элементарных форм собственного поведения. Оптимально функционирует данный механизм и на психологическом и социально-психологическом уровнях саморегуляции психических состояний. Здесь его роль заключается в познании, осмыслении, анализе человеком своих психических состояний, а также в подавлении раздраженного и вялого настроения, в снятии ощущения напряженности, усталости и в ориентации личности на социальное поведение, деятельность.

Таким образом, овладение навыками психосаморегуляции студентами Крайнего Севера, а также социальная поддержка во многом будут способствовать смягчению и предотвращению воздействия кризисных ситуаций на данный контингент.

Список литературы

1. Белов В.Г. Здоровье подростков как психолого-социальная категория / В.Г. Белов, Ю.А. Парфенов // Ученые записки СПбГИПСР. – СПб., 2011. – Вып. 2, Т. 16. – С. 82–88.

2. Белов В.Г. Проблемная семья как предиктор девиантного поведения у подростков / В.Г. Белов, Ю.А. Парфенов // Ученые записки СПбГИПСР. – СПб., 2010. – Вып. 2, Т. 14. – С. 11–15.

3. Белов В.Г., Парфенов Ю.А. Психология кризисных ситуаций: учебное пособие / В.Г. Белов, Ю.А. Парфенов. – СПб.: Невский институт управления и дизайна, 2010. – 175 с.

4. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. – М.: ПЕР СЭ, 2006.

5. Бурмистрова Е.В. Психологическая помощь в кризисных ситуациях (предупреждение кризисных ситуаций в образовательной среде): методические рекомендации для специалистов системы образования. – М.: МГППУ, 2006.

6. Малкина-Пых И.Г. Экстремальные ситуации. – М.: Изд-во Эксмо, 2005. – 960 с.

7. Осухова Н.Г. Психологическая помощь в трудных и экстремальных ситуациях: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2007.

8. Пергаменщик Л.А. Кризисная психология. – Минск.: Вышэйшая школа, 2004.

9. Психология профессионального здоровья: учебное пособие / под ред. проф. Г.С. Никифорова. – СПб.: Речь, 2006. – 480 с.

10. Психология экстремальных состояний: Хрестоматия / сост. А.Е. Тарас, К.В. Сельченок. – Минск: Харвест, – М., АСТ, 2000.

11. Ромек В.Г., Канторович В.А., Крукович Е.И. Психологическая помощь в кризисных ситуациях. – СПб.: Речь, 2005. – 256 с.

References

1. Belov V.G. Adolescent health as a psycho-social category / V.G. Belov, Y. Parfenov // Magazine «Scientific notes SPbGIPSR». St. Petersburg., 2011 Vypusk 2, Vol. 16 pp. 82–88.

2. Belov V.G. Problematic family as a predictor of deviant behavior in adolescents / V.G. Belov, Y. Parfenov // Magazine «Scientific notes SPbGIPSR». St. Petersburg., 2010 Vypusk 2, Vol. 14 pp. 11–15.

3. Belov V.G. Parfenov Y.A. Psychology Crisis: Textbook / V.G. Belov, Yu.A. Parfenov St. Petersburg: Nevsky Institute of Management and Design, 2010 175 p.

4. Bodrov V.A. Psychological stress: the development and overcoming. M.: PER SE, 2006.

5. Burmistrov E.V. Psychological assistance in crisis situations (crisis prevention in the educational environment): Guidelines for education professionals. M.: MGPPU, 2006.

6. Malkin-Puff I.G. Extreme situations. M.: of Penguin Books, 2005 960 p.

7. Osuhova N.G. Psychological help in difficult and extreme situations: Textbook for stud. Higher. Textbook. institutions. 2nd ed., Rev. M.: Academy, 2007.

8. Pergamenschikov L.A. Crisis Psychology. Minsk.: Higher School, 2004.

9. Occupational Health Psychology. Textbook / Ed. prof. G.S. Nikiforova. St. Petersburg.: Speech, 2006 480 p.

10. Psychology of extreme conditions: Reader / Comp. A.E. Taras, K.V. Selchenok. Mn.: Harvest M. AST, 2000.

11. Romek V.G., Kantorovich V.A., Krukovich E.I. Psychological assistance in crisis situations. St. Petersburg.: Speech, 2005 256 p.

Рецензенты:

Попов В.В., д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии ВМедА им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург;

Сысоев В.Н., д.м.н., профессор кафедры психофизиологии ВМедА им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 93

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ РОССИЙСКО-ЧЕЧЕНСКИХ ОТНОШЕНИЙ (КОНЕЦ ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIX ВЕКА)

[1]Гапуров Ш.А., [2]Гациева Т.И.

[1]Чеченский государственный университет, Грозный, e-mail: gapurov2011@mail.ru;
[2]Чеченский государственный педагогический институт, Грозный

В статье рассматриваются вопросы российско-кавказских взаимоотношений в конце первой трети XIX века, описываются различные подходы к управлению краем и анализируются причины изменения политики на Кавказе, в частности в Чечне, делается вывод о том, что поиск компромисса путем переговоров представлял собой самый перспективный и эффективный путь для российско-чеченских (российско-северокавказских) взаимоотношений. Если бы эта тенденция в российской политике на Кавказе получила дальнейшее развитие и присоединение горских народов к России осуществлялось путем превращения их в вассалов-союзников, а не в колониально подчиненных, с установлением в регионе соответствующих суровых порядков, возможно, удалось бы избежать кровавой многолетней Кавказской войны. Однако в XVIII–XIX вв. при расширении своих территорий по этому пути не пошла ни одна мировая держава – ни Англия, ни Франция, ни прочие. Исключением не стала и Россия.

Ключевые слова: Северный Кавказ, Россия, Чечня, наместник, восстание, горцы, конституция, самоуправление

FROM THE HISTORY OF THE RUSSIAN-CHECHEN RELATIONS (THE END OF THE FIRST THIRD OF THE XIX CENTURY)

[1]Gapurov S.A., [2]Gatsieva T.I.

[1]Chechen State University, Grozny, e-mail: gapurov2011@mail.ru;
[2]Chechen State Pedagogical Institute, Grozny

The article deals with the Russian-Caucasian relationship at the end of the first third of the XIX century. Various approaches to governance of the territory are described and the reasons of change of policy in the Caucasus, in particular, in Chechnya are analyzed. The authors came to the conclusion that the search for compromise through negotiations was the most promising and effective way of the Russian-Chechen (Russian-Caucasian) relationship. Perhaps the bloody long Caucasian war would be avoided, if this trend of the Russian policy in the Caucasus has been further developed and the accession of the mountain peoples to Russia has been carried out by their transformation into vassals allies, and not into colonial-dependents, with the establishment of severe orders in the region. However in XVIII–XIX centuries no state chose that trend neither England nor France or other state when expanding of their territory. Russia was not exception as well.

Keywords: North Caucasus, Russia, Chechnya, deputy, revolt, mountaineers, constitution, self-government

Присоединение Чечни к России – это долгий, многоплановый и сложный процесс. Но с середины XVI века был заявлен главный вектор – взаимная заинтересованность российской и чеченской сторон в союзе, а затем – и к сосуществованию в едином государстве. То же самое можно сказать и об остальных народах Северного Кавказа. Но присоединение каждого горского народа к России протекало по-своему, со своими особенностями.

В истории российско-чеченских взаимоотношений в XIX в. был период, когда кавказский наместник граф Паскевич (1827–1831 гг.) и военно-политический лидер Чечни первой половины XIX в. Бей-Булат Таймиев обсуждали вопрос о создании здесь особой системы российской власти, о своеобразной внутренней автономии для чеченцев.

В огромной Российской империи на периферии, на присоединенных территориях система российской власти не была унифицированной, единообразной. В Польше, скажем, система российской власти была иной, чем в Финляндии. Последняя в период нахождения в Российском государстве пользовалась широкой внутренней автономией и именно поэтому отношение финского населения к Петербургу было иным, чем в Польше. В отличие от Польши, в Финляндии практически не было антироссийских выступлений. Система российской власти в Чечне, которая вырисовывалась из переговоров графа Паскевича и Бей-Булата Таймиева, как раз и была весьма похожа на финляндскую.

Военно-политический лидер Чечни первой трети XIX века Бей-Булат Таймиев много раз встречался с представителями российской власти в крае. В том числе – и с кавказскими наместниками Гудовичем, Тормасовым, Ртищевым, два раза – с Ермоловым. Встречался, чтобы обсудить будущее Чечни в составе России. Все они встречали его «благосклонно», одаривали подарками, офицерским званием, устанавливали солидное жалованье. Наместники

стремились использовать Бей-Булата как послушного проводника российской колониальной политики. Сам же «чеченский наездник» добивался того, чтобы с ним считались в выработке и в реализации российской политики в Чечне, и, самое главное, добивался, чтобы Чечня в составе Российского государства сохранила бы свою автономию (дал же Александр I автономию для Финляндии), неприкосновенность земли, традиций, обычаев, религии. Но подобные стремления Бей-Булата казались неприемлемыми для кавказских наместников, особенно для А.П. Ермолова. В результате союз с российской властью до 1827 г. у «чеченского наездника» не складывался.

Восстание в Чечне 1825–1826 гг. было подавлено Ермоловым с крайней жестокостью. Попытки Бей-Булата вступить в переговоры с Ермоловым в ходе восстания окончились безрезультатно.

После восстания 1825–1826 гг. большая часть чеченцев выступала теперь за прекращение вооруженной борьбы с Россией и решительно была против немногочисленной «партии войны». Об этом говорит случай, происшедший в Чечне осенью 1828 г. Житель селения Атаги Батал в начале октября того же года собрал «большую партию» мичиковцев и майртупцев с намерением напасть на российские войска. Однако против этого решительно выступили жители окрестных селений. Более того, 12 октября жители селения Джавгар-Юрт во главе со своим старшиной «побили и рассеяли» отряд Батала. «Давно уже восточный Кавказ, – писал Волконский, характеризуя обстановку в крае в 1828 г., – не пользовался таким спокойствием и не выражал таких симпатий к нам, как в 1828 году. Отовсюду то и дело неслись в нашу сторону приветы всякого рода, предложение покорности, выражение сочувствия… Политические агитаторы притихли; вероучители и лжеучители копошились, так сказать, только в четырех стенах своего дома и не решались дать волю своему голосу» [2, с. 176].

Тем временем политическая обстановка в самой Чечне с назначением начальником Левого фланга Е.Ф. Энгельгардта стала меняться к лучшему. Стало меняться и отношение чеченцев к российской власти. Все эти факторы повлияли на изменение позиции и самого Бей-Булата.

В лице нового начальника Левого фланга Е.Ф. Энгельгардта Таймиев впервые встретил высокого русского начальника, с уважением относящегося к чеченцам и стремящегося вникнуть в существующие в Чечне проблемы. С российской властью, представленной таким человеком, Бей-Булат готов был вступить в союз ради будущего Чечни. «Появление Энгельгардта в качестве командира на Левом фланге Кавказской линии внесло новые аспекты в поведение Бейбулата… Именно в 1826–1827 гг. Бейбулат начал менять направление своей политики, постепенно разрывая временный союз с Нох-ханом (лидер антироссийской феодальной оппозиции в Дагестане в тот период, сын Султан-Ахмед-хана Аварского. – Г.Ш., Г.Т.), что, скорее всего, было связано с деятельностью Энгельгардта» [5, с. 122].

Детально ознакомившись с ситуацией в Чечне и с жизнью чеченцев, генерал Энгельгардт в декабре 1827 г. разработал проект положения об управлении чеченцами («Новая инструкция для чеченского пристава») и направил его на одобрение командующему Кавказской линией генералу Эммануэлю. В дополнение к уже существующим правилам Энгельгардт предлагал меры, направленные на «охрану личной собственности каждого». В условиях, когда у чеченцев в любой момент могли отнять землю (например, под строительство военного укрепления, военного поста, казачьей станицы, русского поселения), это было весьма актуально.

Начальник Левого фланга особое внимание уделял развитию торгово-экономических отношений внутри Чечни, с одной стороны, и между чеченцами и русскими поселениями (крепостями) по Тереку и Сунже, с другой, считая это важнейшим средством в привлечении чеченцев на российскую сторону. «Эти меры, – указывал он, – должны более привязать чеченцев к российским законам…, нежели оружьем и взыскание по строгости».

Л.Н. Колосов справедливо отмечает: «В принципе не имеет значения, приняты были или не приняты предложения начальника Левого фланга. По различным причинам они так и остались проектами. Однако они… характеризовали как… осторожного администратора самого Энгельгардта, так и его политику, осуществляемую им в Чечне» [5, с. 112].

Генерал Энгельгардт был убежден, что нельзя силой решить существующие проблемы российско-горских взаимоотношений. Для успокоения края, для прочного утверждения здесь российской власти нужны средства экономические, культурные, образовательные. И необходимо действовать постепенно, не ускоряя донельзя сложный процесс присоединения Северного Кавказа к России. При этом у Энгельгардта нет ни малейших сомнений, что Кавказ должен быть российским.

Новая политика А.П. Ермолова в отношении чеченцев, выдвинутая им в 1826 г. (использование в отношениях с чеченцами политико-экономических методов вместо силовых) на закате своей кавказской эпопеи, в целом была продолжена его преемником, графом Паскевичем. Рассуждая о кавказской политике Паскевича, нужно принять во внимание следующий момент. После окончания русско-иранской (1826–1828 гг.) и русско-турецкой (1828–1829 гг.) войн император Николай I, который до этого посылал на Кавказ указания насчет «правил умеренности и снисхождения» по отношению к горцам, ставит перед Паскевичем совсем другую задачу. Русско-турецкий (Адрианопольский) мирный договор был подписан 2 сентября 1829 г., а уже 25 сентября Николай I направляет наместнику Кавказа предписание: «Кончив… одно славное дело, предстоит вам в моих глазах столь же славное, а в рассуждениях прямых польз, гораздо важнейшее – усмирение навсегда горских народов или истребление непокорных… Я для сего предоставляю вам временно все войска, под командою вашей ныне находящиеся, с тем, чтобы удар был столь же решителен, как и внезапен» [3, с. 58].

Однако Паскевич, «человек умный, сдержанный, дельный» (Е.В. Тарле), несколько по-другому видел основные направления российской политики на Северном Кавказе. В отличие от своих будущих преемников, он не кинулся бездумно исполнять «высочайшее повеление». Видимо, подобное мог себе позволить только сановник, находящийся в особых отношениях с царем, пользующийся его полным доверием. 7 ноября 1829 г. Паскевич напишет Николаю I: «Ну хорошо, покорить так покорить, но с какого народа начинать, какой народ, так сказать, больше виновен? Ответ на сие труден, опасно возбудить в горах всеобщее возмущение. Ведь не все же виноваты в одинаковой степени. Ну давайте начнем с чарцев или лезгин. В период русско-иранской войны они угрожали тылу русской армии, беспокоили Кахетию… в продолжение персидской и даже турецкой войны не переставали вооружаться против нас». Интересно то, что чеченцев Паскевич сразу же выводит из-под удара (и это, безусловно, заслуга Бей-Булата). «Но чеченцы, – пишет наместник царю, – со времени вступления моего в управление сим краем ничего важного не предпринимали противу России, кроме частных разбоев» [8, л. 5, 7].

Позитивному развитию российско-чеченских отношений на рубеже 20–30-х годов XIX в. весьма способствовали также визит Бей-Булата Таймиева в ставку Паскевича в Закавказье и их совместные переговоры о будущем Чечни в составе России.

Вообще же вызов Бей-Булата в Тифлис был частью той политики, которую Паскевич проводил в отношении Чечни. «Если удастся склонить Бей-Булата и его сотоварищей к приезду в Тифлис, – писал Паскевич, – то, по скорому моему отсюда выезду (в действующую армию на русско-турецкий фронт. – Г.Ш., Г.Т.), они будут направлены потом в действующий отряд и таким образом не скоро могут возвратиться в Чечню. Одно отсутствие сих людей, которые у нас будут в роде аманатов, удержит немирных чеченцев от всяких враждебных покушений. Между тем, обласкав их, я собственными их выгодами заставлю их быть нам искренне приверженными, и тогда легче уже будет на счет будущего управления Чечнею и прочного успокоения сего народа принять решительные меры» [1, с. 915].

В начале июня 1829 г. Бей-Булат в сопровождении нескольких сот (цифры численности отряда разнятся в источниках – от 180 до 300 человек) горских всадников (чеченцы, дагестанцы, осетины, ингуши) прибыл в Тифлис. Встречал их генерал-лейтенант Стрекалов, имевший указание Паскевича «обласкать всех их, назначить приличное содержание». Отсюда в сопровождении хорунжего Артамонова отряд Бей-Булата направился в Эрзерум, где находилась штаб-квартира Паскевича. Видимо, Паскевич придавал встрече с Бей-Булатом большое значение и потому предписывал Артамонову обращаться с горцами «дружелюбно, отвращая всякие неприятные встречи и требуя к тому пособия от местных начальств».

Именно здесь его встретил А.С. Пушкин, совершавший в то время путешествие по Кавказу. В своем знаменитом «Путешествии в Арзрум» великий поэт запишет: «Славный Бейбулат, гроза Кавказа, приезжал в Арзрум с двумя старшинами черкесских селений, возмутившихся во время последних войн. Они обедали у графа Паскевича. Бейбулат, мужчина лет 35-ти, малорослый и широкоплечий. Он по-русски не говорит или притворяется, что не говорит. Приезд его в Арзрум меня очень обрадовал: он был уже мне порукой в безопасном переезде через горы и Кабарду» [7, с. 409].

В Эрзеруме Бей-Булат пробудет 2 месяца – июль и август 1829 г. Он и его отряд участвовали в военных действиях русской армии против турецких войск. Здесь же состоялись и переговоры Бей-Булата с Паскевичем. Результатом их явилось соглашение («Временное постановление»),

согласно которому Паскевич обещал предоставить Чечне режим «внутреннего самоуправления», т.е. внутреннюю автономию, чего долгие годы и добивался Бей-Булат от российских властей. До разработки этого специального документа – «Постановления о покорности чеченцев России» (своеобразной «конституции» для Чечни) Паскевич совместно с Бей-Булатом разработал и обнародовал «временные пункты» для управления чеченцами. «Чеченские старшины, быв приняты мною благосклонно, – отмечал Паскевич, – остались в отряде и были при мне в военных действиях против турок. Продержав их таким образом в течение целого лета, я доставил линии с их стороны спокойствие; теперь же, отпуская их в свою отчизну до времени собрания полных сведений об основаниях, на которых полезно будет России сделать о покорности их постановление (ибо они просят принять их в общество покорных нам чеченцев, коих мнение о сем неизвестно), я, по отобрании от них предварительного согласия, сделал следующее временное постановление:

1. …До составления постановления о покорности их России предоставляется им внутреннее между собою управление на том основании, как они сами управляются.

2. Сын генерал-лейтенанта шамхала Тарковского, вели (вали) Дагестанского, находящийся между ними до времени издания постановления, по желанию самих чеченцев назначается комиссаром с тем, чтобы требования, которые могут с ним случиться от российского начальства, были производимы чрез его посредство.

3. Ему же предоставляется право выдавать билеты означенным чеченцам для проезда в наши владения по торговым нуждам» [9, л. 14].

Насколько серьезны были намерения Паскевича разработать для чеченцев особые правила управления ими – «конституцию»? И насколько российские власти на месте стали бы придерживаться этих «правил», которые выпадали из общей системы российского управления на Кавказе? История не знает сослагательного склонения. Поэтому трудно дать ответ на эти вопросы. Но безусловно одно. Пойти на такие уступки (хотя бы внешне, формально) российскую власть заставила освободительная борьба чеченцев, которая началась еще в конце XVIII в. при шейхе Мансуре и приняла массовые формы в 20-е годы XIX в., при Бей-Булате Таймиеве. Но эти события показали и другое: российская власть при желании и при умном руководителе, могла быть на национальных окраинах и гибкой, продуманной и дальновидной.

Выполнение соглашения Паскевич – Таймиев оказалось делом сложным. И, прежде всего, из-за того, что не было четкого понимания взаимоотношений российских властей с Шахбазом (сыном шамхала), назначенным в Чечню в качестве российского «комиссара» с весьма расплывчатыми правами и функциями. Российские военные командиры (осуществлявшие и гражданскую власть), привыкшие к абсолютной власти в регионе (и особенно в Чечне), к бесконтрольным и безнаказанным злоупотреблениям властью, не признающие за местными жителями никаких прав, совершенно не хотели признавать власть Шахбаза, которая все-таки ограничивала их произвол. Это откровенно вытекает из отношения Паскевича к командующему Кавказской линией Эммануэлю от 9 января 1830 г. «…Чеченцы жалуются, – пишет Паскевич, – что генерал-майор Энгельгардт и аксаевский владелец Хасай Мусса приказали брать под арест всех тех чеченцев, у которых найдутся билеты сына шамхала Тарковского, Шахбаза» [10, л. 72].

Авторитет же Шахбаза в Чечне прямо зависел от того, насколько он был в состоянии защитить местное население от произвола военных властей. Но у Шахбаза реальной власти не было: ему оставалось только постоянно жаловаться Паскевичу на произвол кордонных командиров и их местных сторонников вроде аксаевского князя Мусы Хасаева.

У официального Петербурга в последней трети XVIII – первой половине XIX в. не было четкой и последовательной политики в отношении северокавказских народов. Петербург поддерживал в большинстве случаев совершенно противоположные планы и предложения кавказских наместников. В 1804 г., во время восстания в Кабарде, царь Александр I сперва одобрил предложение П.Д. Цицианова о проведении здесь карательной экспедиции, а следом – целую программу политических и экономических мероприятий по мирному присоединению кабардинцев, разработанную тем же кавказским наместником. Дальше продолжалось в том же духе. В 1816 г. Александр I одобрил программу адмирала Мордвинова о присоединении северокавказских народов мирными, политико-экономическими, культурными средствами, а следом, в 1817–1818 гг. – программу генерала А.П. Ермолова о покорении горцев военными методами. Точно так же в 1829 г. Николай I требует от Паскевича «усмирить навсегда» горцев или «истребить непокорных». И тут же вполне серьезно отнесся и одобрил создание особой системы управления для

чеченцев, предложенную Паскевичем. Более того, в Петербурге вызывает непонимание медлительность Паскевича в разработке «конституции» для чеченцев. 9 сентября 1829 г. управляющий Главным штабом генерал А.И. Чернышев запрашивает Паскевича: «Отношение Вашего сиятельства от 2 минувшего августа за № 344 о причинах, побудивших Вас до времени отложить составление решительного постановления насчет зависимости от нас покорившихся чеченцев, для коих изволили ограничиться изданием временного положения, я доводил до сведения государя императора, и Его величество высочайше соизволил одобрить распоряжения Ваши по вышеизложенному предмету, о чем я поспешаю иметь честь Ваше сиятельство уведомить» [11, л. 15].

Однако Паскевич, в силу непонятных причин, в чеченском вопросе оказался непоследовательным. Никакого особого «Постановления для управления чеченцами» при нем так и не было разработано. В 1830 г. в Польше началось крупное антироссийское восстание, и внимание Петербурга было отвлечено с этого времени на европейские дела. Чечня и для Петербурга отошла на второй план.

Конец 20-х годов XIX в. – особый период в российско-чеченских отношениях. Впервые российская власть попыталась найти компромисс с чеченцами, прислушаться к их мнению о принципах и условиях присоединения Чечни к России, прекратить бессмысленные и разорительные набеги российских войск против чеченцев. Подобная политика российских властей встретила со стороны чеченцев полное понимание, горячее стремление мирным путем решить имеющиеся разногласия в российско-чеченских взаимоотношениях (это не значит, что в Чечне и в тот период не было горячих голов, желающих примкнуть к мюридистскому движению, которое в то время разворачивалось в Дагестане под руководством Гази-Мухаммеда. Но эту «военную партию» всеми силами пытался сдерживать Бей-Булат Таймиев, который выступал теперь против вооруженной борьбы с Россией).

Российско-чеченские переговоры того периода показали, что чеченцы готовы были принять российское подданство при сохранении их внутреннего самоуправления, т.е. при условии неприкосновенности их земли, обычаев, традиций и религии. Как показали эти события, поиски компромисса путем переговоров – это был самый перспективный и эффективный путь для российско-чеченских (российско-северокавказских) взаимоотношений. Если бы эта тенденция в российской политике на Кавказе была бы продолжена, если бы присоединение горских народов к России шло бы по пути превращения их в вассалов-союзников, а не в колониально подчиненных, с установлением в регионе соответствующих суровых порядков, может быть, и удалось бы избежать кровавой многолетней Кавказской войны. Однако по этому пути при расширении своих территорий не пошла в XVIII–XIX вв. ни одна мировая держава – ни Англия, ни Франция, ни прочие. Исключением не стала и Россия.

Увы, «бархатный» период в российско-чеченских отношениях оказался слишком коротким. Его инициаторы и проводники вскоре сошли с исторической арены: в 1830 г. Энгельгардт был переведен обратно на должность коменданта Кисловодской крепости, в 1831 г. Бей-Булат был убит, а Паскевич был направлен в Польшу для подавления польского восстания. Назначенный вместо Паскевича барон Розен совсем по-другому видел пути разрешения горско-российских разногласий. Он полностью отказался от всех обязательств, взятых на себя (от имени кавказской администрации) Паскевичем по отношению к чеченцам. Получилось как всегда: каждый новый кавказский наместник отказывался от политики и курса своего предшественника, от его опыта, накопленных уроков. «Назначенный командиром Отдельного Кавказского корпуса и главноуправляющим в Грузии, не в уважение его предшествующих подвигов военных и административных, подвигов достаточно скромных, а по связям и безотчетной прихоти Государя и Паскевича, барон Розен явился в край, ему совершенно неизвестный, и должен был руководить сложным делом, ему совершенно чуждым» [6, с. 93]. Розен был опытным военным, с 1805 г. принимал участие в большинстве войн, которые вела Россия, отличился в подавлении польского восстания 1830–1831 гг. Но на Кавказе это был новый человек, абсолютно незнакомый с местными реалиями. Приняв деятельное участие в решении военной силой польской проблемы (т.е. в подавлении польского восстания), Розен явился на Кавказ, убежденный, что точно так же можно решить и «горский вопрос». Он был горячим сторонником силового решения всех проблем с горцами, сторонником «ранних» ермоловских методов (хотя Петербург и требовал от него «неуклонно держаться оставленных Паскевичем инструкций и вообще его соображений и указаний» [4, с. 2]), от которых сам А.П. Ермолов к концу своей кавказской ка-

рьеры отказался. В это же время – в начале 30-х годов XIX в. – в Дагестане набирает силу мюридизм и начинается вооруженная борьба горцев против феодалов и царской власти. Соединение этих двух факторов и привело к новому витку долгой и кровавой трагедии на Северном Кавказе, получившей название Кавказской войны.

Список литературы

1. Акты, собранные Кавказской археографической комиссией. – Т. VII.

2. Волконский Н.А. Война на восточном Кавказе с 1824 по 1834 г. в связи с мюридизмом // Кавказский сборник. – Т. X. – Тифлис, 1886.

3. Движение горцев Северо-Восточного Кавказа в 20–50-х годах XIX века: сб. док. – Махачкала, 1959.

4. Кавказский сборник. – Т. VII. – Тифлис, 1882.

5. Колосов Л.Н. Славный Бей-булат. – Грозный, 1991.

6. Осада Кавказа. – СПб., 2000.

7. Пушкин А.С. Сочинения. – В 3 т. – Т. 3. Проза. – М., 1987.

8. Российский государственный военно-исторический архив. Ф. Военно-ученый архив. Д. 1006. Л. 5, 7.

9. Российский государственный военно-исторический архив. Ф. 846. Оп. 16. Д. 6244. Л. 14.

10. Российский государственный военно-исторический архив. Ф. 846. Оп. 16. Д. 6244. Л. 72.

11. Российский государственный военно-исторический архив. Ф. 846. Оп. 16. Д. 6244. Л. 15.

References

1. Akty, sobrannye Kavkazskoy arkheograficheskoy komissiey. T. VII.

2. Volkonskiy N.A. Voyna na vostochnom Kavkaze s 1824 po 1834. w swyazi s myuridizmom // Kavkazskiy sbornik. T.X. Tiflis, 1886.

3. Dvizhenie gortsew Severo-Vostochnogo Kavkaza w 20–50-h godakh XIX veka. Sbornik dokumentov. Makhachkala, 1959.

4. Kavkazskiy sbornik. T. VII. Tiflis, 1882.

5. Kolosov L.N. Slavniy Bey-Bulat. Grozny, 1991.

6. Osada Kavkaza. Sankt-Peterburg., 2000.

7. Pushkin A.S. Sochineniya. W 3 t. T. 3. Proza. M., 1987.

8. Rossiyskiy gosudarstvenny voenno-istoricheskiy arkhiv. F. Voenno-uchyeny arkhiv. D. 1006. L. 5, 7.

9. Rossiyskiy gosudarstvenny voenno-istoricheskiy arkhiv. F. 846. Op. 16. D. 6244. L. 14.

10. Rossiiskii gosudarstvenny voenno-istoricheskiy arkhiv. F. 846. Op. 16. D. 6244. L. 72.

11. Rossiyskiy gosudarstvenny voenno-istoricheskiy arkhiv. F. 846. Op. 16. D. 6244. L. 15.

Рецензенты:

Магомаев В.Х., д.и.н., профессор, зав. отделом истории Института гуманитарных исследований АН ЧР, г. Грозный;

Ибрагимов М.М., д.и.н., профессор, зав. кафедрой истории России Чеченского государственного университета, г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 81’37

НОВЫЕ ДЕРИВАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КАК АКТУАЛИЗАЦИЯ ТРАНСЦЕНДЕНТНОГО СМЫСЛА В ФИЛОСОФСКИХ ТЕКСТАХ

Бредихин С.Н., Нагамова Н.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: bredichinsergey@yandex.ru, diamant-78@list.ru

Данная статья посвящена трансформационным моделям, позволяющим производить новые неузуальные многомерные смыслы путем изменения в иерархической ноэматической суперструктуре понятия с помощью новых или переосмысленных деривационных моделей в экзистенциалистских текстах М. Хайдеггера. В порождении нового неузуального смысла философ неизбежно наталкивается на проблему вербализации своего мышления. Суперконструкт смысл рассматривается как иерархическая структура интенциально релевантных ноэм как мельчайших квантов многомерного и многогранного смысла, при феноменологической филологической рефлексии над выраженным в знаках и символах/языковых единицах, текстах – ментальных конструктах и обуславливает рождение прото- и метасмыслов, нового в смысловой структуре, построение текстов на и за гранью понимания. Трансцендентный смысл в философском дискурсе подвергается объективизации с определенными свойствами и «индивидуальными» концептуальными характеристиками, т.е. то, что у индивида/автора соответствует концепту.

Ключевые слова и фразы: ноэма, смыслопорождение, феноменологическая рефлексия, трансформации суперструктуры, этимологическое переразложение

NEW DERIVATION MODELS AS THE TRANSCENDENTAL SENSE ACTUALIZATION IN PHILOSOPHICAL TEXTS

Bredikhin S.N., Nagamova N.V.

North-Caucasus Federal University, Stavropol, e-mail: bredichinsergey@yandex.ru, diamant-78@list.ru

This article is devoted to transformation models causing new non usual multidimensional sense derivation within the changes of hierarchical noematic notion superstructure by the new or reconsidered derivation models in M. Heidegger existentialist texts. By the derivation of new non usual sense every philosopher faces the problem of thought verbalization. The sense superconstruction is considered as hierarchical structure of the intentional relevant noems as the smallest quanta of multidimensional and many-sided sense within the phenomenological philological reflection over verbalized in signs and symbols / linguistic units, texts – mental constructs, and causes the birth of proto- and meta-sense, new formation in semantic structure, text creation within and beyond understanding. Transcendental sense is objectivized in philosophical text with the certain features, and «individual» conceptual characteristics, i.e. that this features correspond with producers concept.

Keywords: noem, sense derivation, phenomenological reflexive structure, superstructure transformation, etymological metanalysis

В данном исследовании мы проанализируем возможности смыслопорождения философских категорий вербализованных с помощью адъективных, адвербиальных и других конструкций на базе трансформаций приписывания актуализированных квантов смысла тем или иным элементам суперструктуры, повторного распредмечивания смысловых структур в соответствии с концептуально-валерной системой продуцента/реципиента, распредмечивания продуцентом/реципиентом существующих элементов смысловой структуры и тем самым опредмечивания субъективных актов феноменологической рефлексии, сюда в превую очередь относится возможность порождения кванторов личностной периферийной зоны, их интерпретация и актуализация их нового In-sein (Бытие-в), перераспределение периферийных ноэм и их актуализация в ядерной структуре.

Рассмотрение воспринимаемых поновому или же действительно новых прилагательных, наречий и частиц позволило нам прийти к выводу, что их количество в сравнении с существительными в философских текстах, в частности в экзистенциалистских текстах М. Хайдеггера, невелико (чуть более полусотни). Лишь некоторые из их числа являются терминами экзистенциальной философии. Следует отметить, что в текстах М. Хайдеггера адъективные конструкции не играют столь большой роли как существительные или глаголы. Однако данное утверждение можно с уверенностью отнести лишь к чистым прилагательным, прилагательные же, образованные от партиципов и глаголов, напротив довольно важны и встречаются часто. Их частое употребление является стилистической и содержательной характеристикой «Бытия и Времени», так же, как и поздних работ Хайдеггера.

Вот практически полный список новообразованных прилагательных, используемых в поздних работах М. Хайдеггера: *als-frei, angstbereit, bewandtnisbestimmt, bewandtnishaft, einfachhin, erst-letzt, gegendhaft, gewesend, gleichursprünglich, innerräumlich,*

innerumweltlich, innerweltlich, innerzeitig, meinbar, mitgängig, mithaft, möglichkeitsblind, nächstalltäglich, nächstbesorgt, sichtig, umsichtsfrei, umwillentlich, unbezüglich, unumsichtig, unzuhanden, vielgültig, vorentdeckt, weltentwerfend, weltlos, weltzugehörig, zuhanden, zusammenstückbar.

Большинство из них являются сложными конструкциями, а значит несут в себе некую смысловую амфиболию «амфиболия смысла (гр. amphibolia – двойственность) – в стилистике представляет собой наложение, предполагающее неоднозначное многомерное толкование (изначально заложенное), что в смысловой суперструктуре подразумевает наличие родственных или же практически тождественных квантов в узлах ноэм-доминант, полностью разных или даже противоположных кванты в разноуровневых полях структуры» [4, с. 287]. Так например *angstbereit, möglichkeitsblind, nächstalltäglich, nächstbesorgt, umsichtsfrei, unumsichtig* являются нейтральными и выводимыми из контекста, так *die angstbereite Entschlossenheit* можно на уровне ноэматической рефлексии понять как *zur Angst bereite*, но при этом необходим выход на феноменологический уровень в понимании и учете понятия *Angst* у Хайдеггера и огромной роли данного феномена в жизни человека, в то же время для более адекватного распредмечивания сокрытого трансцендентного смысла необходим учет константы фоновых знаний в области психоанализа (то как понимает данный термин З. Фрейд).

Само за себя говорит предложение: *Die durchschnittliche Alltäglichkeit des Besorgens (der Dinge durch den Menschen) wird möglichkeitsblind.* [6, S. 195]. В нём мы видим, если рассматривать с точки зрения Хайдеггера некое грамматическое абстрактное *Alltäglichkeit*, которому приписывается в рамках неузуального смыслового конструкта свойство *Blindheit*. Но в сочетании *nicht alltägliche In-der-Weltsein* больше сводится не к пространственному *nächst*, и не к временному *alltäglich*, а скорее к употребляемому независимо выражению Хайдеггера, характеризующему трансцендентное отношения человека и вещи. Подобным образом действует на реципиента и *nächstbesorgt*. *Umsicht* также отражает способ человеческого отношения к миру, таким образом *umsichtsfrei* являет собой дефицит подобного образа отношения, также и *unumsichtig*. Однако последнее несёт в своём содержании некие нюансы, придаваемые ему префиксом *un-*. *Als-frei* образовано по аналогичной деривационной модели с *umsichtsfrei*, с тем лишь исключение, что структура его довольно свободна *als* здесь пишется через дефис. Хайдеггер применяет это слово лишь после объяснения так называемой *Als-struktur*. Так же свободно составлена и адъективная конструкция *erst-letzt*, так как подобное прилагательное довольно трудно написать слитно или совместить его содержательные стороны, что и представляет не только имплицитную но и эксплицитную амфиболичность и ещё больше подчеркивает ПАРА-ДОКСАЛЬНОСТЬ высказывания. В таких, например, оборотах, как *die erst-letzte Urantwort, die erst-letzte Begründung*. Термины *innerweltlich* и *innerzeitig* довольно часто встречаются в экзистенциалистских текстах и уже входят в узус философского языка, а также в качестве существительных на *-keit*, при этом *innerzeitig* встречается в тексте только рядом с *Innerzeitigkeit*, которое Хайдеггер образовал по аналогии с *Innerweltlichkeit* в более поздних своих работах. В словарях такие выражения не встречаются, однако за Хайдеггером или параллельно с ним они встречаются в высказывании у других философов: *Inhaltlich geht es…um ein* ***innerweltliches*** *Problem. Aber anders als dort läßt Hartmann hier die Frage auf ihrer* ***Innerweltlichkeit*** *beruhen…* [9, S. 81].

Важность, с которой Хайдеггер относится к анализу человеческого бытия в мире и во времени, ведёт его к созданию часто встречающихся в его работах образований с компонентами *weltlich-* и *zeitig-*. Такие неузуальные конструкции, как *innerräumlich, innerumweltlich,* используются автором по аналогии и в подобном же анализе, однако он употребляет эти термины лишь единожды и не субстантивирует их. Прилагательное *weltlos* М. Хайдеггер использует однажды для обозначения некоторых неодушевлённых предметов *Zwei Seiende, die ….an ihnenselbst weltlos sind* [6, S. 55]. При этом *Welt* понимается в его специфическом, относимом только к человеку смысле, хотя и кажется, что здесь уместным было бы употребить следующие прилагательные *weltfreien* или какое-либо другое построенное по тому же принципу, что и *umsichtsfrei*. Свойственный для образования подобных конструктов у М. Хайдеггера полусуффикс *-los* не так чётко, как представляется реципиенту, восходящему на третьем уровне абстракции к «адекватному синтезу» [1], отражает эти трансцендентные отношения. *Weltzugehörich* чётко отображает, что *Welt* ограничивается Хайдеггером, как специфически человеческое *Welt*. В нормальном смысле понятия *Welt* подобное образование было бы бессодержательным, оно бы складывалось как религиозный термин, противоположный *jenseitig*. В прилагательном *weltentwerfend*, которое используется как причастие и в субстантивированной форме *Weltentwurf*, дополнительно проявляется свойственное лишь *weltentwerfend*

содержание, и *entwerfen* в нём отнюдь не связано по смыслу со *skizzieren, projektieren*. *Mitgängig* Хайдеггер производит по модели *vorgängig*, который также встречается в словаре Дудена *was in den Erscheinungen…je vorgängig und* ***mitgängig****…sich schon zeigt*.

Однако как нам кажется, использование партиципа в адъективной функции в данных пассажах также уместно, хотя и имеет коннотацию большей процессуальности и дуративности в отличие от конструкции на *-ig*, т.е. гипотетическое наличие *mitgehend*, если не учитывать уже образованного в узусе *vorgängig*, вполне оправдано и даже может рассматриваться как структура, идентичная описанной нами выше. *Einfach…* является чистым хайдеггеризмом, и в принципе данная конструкция может быть заменена на простое *einfach: Das bedeutet aber nicht etwa soviel wie einfachhin ontisch-seiend* [6, S. 12].

Часто М. Хайдеггер в своих работах употребляет суффикс *-bar* для образования отглагольных прилагательных, которые ярко показывают возможность и несут ноэму пассивности действия в общем конструкте смысла. Правилу подобного образования следуют такие прилагательные. как *zusammenstückbar* в примерах: *Aber dieses Gemeinte ist nun überhaupt nur so meinbar* [7, S. 91], *Unauflösbarkeit in zusammenstückbare Bestände* [6, S. 53]. Хайдеггер подвергает деструкции «с созданием семантического сдвига к прототипу и проведением этимологического переразложения, с раскрытием внутренней формы, и деметафоризации при двойной актуализации, создавая эффект когнитивного диссонанса» [4, с. 176] подобные конструкции с той же легкостью, с какой он их пишет слитно. Такие прилагательные, как *gegendhaft, bewandtnishaft, mithaft,* соответствуют уже образованным существительным *das Nichthafte, Umhafte, Synhafte* и так далее. В начале своей работы Хайдеггер использует *gegendhaft* как некий синоним к *artig*, так, можно сказать *gegendartig: diese gegendhafte Orientierung* [6, S. 103], *gegenhafte Raumbewandtnis* [6, S. 111]. Однако к концу работы он эти два термина идентифицировал, например: *Wohin der gegendhaften Hingehörigkeit* [6, S. 368].

Sichtig в работах М. Хайдеггера при учете всего его творчества на уровне распредмечивающего понимания может быть воспринято реципиентом в качестве некоего производного от глагола, нежели сокращения от *vorsichtig, umsichtig*. Среди существительных мы находим подобные выражения, когда Хайдеггер отсекает какой-либо элемент слова, и таким образом создаёт новые слова. Также в образовании *vorgängig* и *gängig* мы видим, что Хайдеггер позволяет себя вести формальным звуковым ассоциациям и форсирует содержательную сторону слова. Следующее высказывание чётко это показывает: *Das Zuhandene kommt ausdrücklich in die verstehende Sicht. Alles Zubereiten, Zurechtlegen, Instandsetzen, Verbessern, Ergänzen vollzieht sich in der Weise, das umsichtig Zuhandenes in seinem Um-zu auseinandergelegt und gemäß der sichtig gewordenen Auseinandergelegtheit besorgt wird* [6, S. 368]. Если же мы рассмотрим часто встречающийся в дериватах Хайдеггера суффикс *-ig*, то он не столь однозначен, как коррелирующие с ним *-bar, -lich*, как это бесусловно легко проследить на примере конструкций durchsichtig, ersichtlich. Допустим, следующая оппозиция *sichtbar* и *sichtig* даёт реципиенту явное, вербализованное различие данных конструктов, и в данном случае возникают сомнения, что Хайдеггер пытался отнести *sichtig* к уже терминологически состоявшемуся *vorsichtig*. Позже автор рядом с *Umsicht* употребляет Ü*bersicht* и производит от него ü*bersichtlich* с несколько другим набором интенциально релевантных ноэм. Он говорит: *Die übersichtliche Umsicht des Besorgens bringt dem Dasein im jeweiligen Gebrauchen und Hantieren das Zuhandene* näher [6, S. 359]. Здесь, как мы видим, Хайдеггер сохранил привычную для него форму слова, вместо того чтобы достигнуть большего эффекта в понимании, употребив новый конструкт, несущий ноэму содержания/обладания имманентно присущей характеристикой, ü*bersichtshaft*. В «Бытии и Времени» он использует такое понятие, как *Un-willen* наряду с *Beziehen des Umzu, Dazu, Wozu*. Позже он придаёт *Unwillen* некоторую общность и пишет его уже слитно, и от него образует *unwillentlich: Der umwillentliche* Überstieg [8, S. 143]. Таким образом, эта адъективная конструкция является некой композицией *-ig* и *-lich*. Как некую контаминацию Хайдеггер также использует и оба партиципа от *wesen*, уже упоминавшиеся в немецкой грамматике *wesend*, которое он, однако, использует именно в позиции и функции прилагательного.

Адъективные и другие конструкции в текстах М. Хайдеггера являются составными некоей части с уже известным прилагательным, приведенные в примерах неузуальные конструкции большей частью образованы с использованием узуальных деривационных моделей, правилосообразно, хотя и с новыми элементами, позволяющими опредметить новые грани смысла. Однако Хайдеггер в случае необходимости пытается использовать те пути обогащения словарного состава, которые редко встречаются в немецком. Содержательно Хайдеггер более всего склоняется к номинализации. Но как раз подавляющее количество номинантов предохраняет язык от иммобилизации или овеществления.

Итак, с определенной долей уверенности можно заявить, что все адъективные,

адвербиальные и другие неузуальные новообразования нацелены на описание и вербализацию некоей абстрактной характеристики сущности именно трансцендентного феномена, а не объекта, реально существующего в мире вещей. Да и вообще тенденция номинализации более всего наблюдается в языке мышления, философском языке. В этом отношении тексты М. Хайдеггера являются традиционными в философском смысле. Их отличают лишь новообразованные конструкты, созданные по собственным деривационным моделям, при применении феноменологической рефлексии, в отличие от используемых в обычном языке и в других философских работах. «Большие содержательные группы слов образуют лексемы с какими-либо негативными отрицательными частицами как некое выражение противомышления, либо же отклонение новых содержаний. Большинство новообразований Хайдеггера образовано намеренно, лишь некоторые из них являются переосмысленными словами и лишь некоторые из них являются терминами» [2, с. 136]. В основном эти слова используются для определенного анализа каких-либо трансцендентных явлений и повторной, распредмечивающей (но не вторичной) номинации данных явлений и феноменов. Наиболее функциональными в языке Хайдеггера, как мы уже упоминали в своих работах, являются существительные. Они резюмируют и подводят черту под созданными снова Хайдеггером интракультурными связями и отношениями и делают их по-нимаемыми и вос-принимаемыми в языковых единицах, инкодируют и опредмечивают их для восприятия реципиентом. Похожее можно сказать и о прилагательных, особенно там, где прилагательное образуется по новой деривационной модели, а не переосмысливается из других прилагательных с помощью каких-либо производных. Это утверждение может быть доказано тем фактом, что Хайдеггер рядом с подобными прилагательными использует и субстантивированные новые формы.

Ориентированность философского дискурса на использование аномальных, отклоняющихся от канона лексических единиц, намеренное моделирование словообразовательных, грамматических, синтаксических «ошибок» и их тиражирование в текстах создают предпосылки для включения читающего в сферу распредмечивающего понимания, выход на уровень феноменологической рефлексии. Автором создается герменевтическая ситуация, которая подразумевает ответное моделирование текста читателем, приписывание некоего трансцендентного смысла новообразованным неузуальным конструкциям.

Список литературы

1. Богин Г.И. Субстанциальная сторона понимания текста: учебное пособие. – Тверь: ТГУ, 1993. – 138 с.
2. Бредихин С.Н. К вопросу о феномене «языковой игры» философов и писателей. (введение в теорию «Языковых игр» Л. Витгенштейна и практические исследования на материале философских текстов М. Хайдеггера). – Ставрополь: Издательство СевКавГТУ, 2005. – 246 с.
3. Бредихин С.Н. Пролегомены к общей теории смысла философского дискурса (введение в иерархическую ноэматику смысловых структур). – Ставрополь: Ставропольское Издательство «Параграф», 2012. – 176 с.
4. Бредихин С.Н. Ноэматическая иерархия философского текста в аспекте смыслопорождения и интерпретации: монография. – Ставрополь: РИО ИДНК, 2014. – 392 с.
5. Bollnow O. Studien zur Hermeneutik. Bd.I. Zur Philosophie der Geisteswissenschaften. Freiburg – München: Karl Alber, 1982. – 344 p.
6. Heidegger M. Sein und Zeit. Elfte, unveränderte Auflage. Tübingen, Max Niemeyer Verlag. 1967. – pp. 450.
7. Heidegger M. Kant und das Problem der Metaphysik. Gesamtausgabe. I Abteilung: Veröffentlichte Schriften 1910-1976. Hrsg.: Friedrich-Wilhelm von Herrmann. – Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann Verlag, 1991. – XVIII, Band 3. – 318 p.
8. Heidegger M. Vom Wesen des Grundes. Wegmarken: Gesamtausgabe. – Frankfurt am Main, 1929; 1976. – Bd. 9. – pp. 123–176.
9. Newald R., De Boor H. (Hrsg.), Geschichte der deutschen Literatur. 7.2. Band: Die deutsche Literatur zwischen Französiche Revolution und Restauration. – München: Beck, 1989. – pp. 912.

References

1. Bogin G.I. Substancial'naya storona ponimaniya teksta. Uchebnoe posobie. Tver': TGU, 1993. 138 p.
2. Bredikhin S.N. K Voprosu o fenomene «yazykovoy igry» filosofov i pisateley. (Vvedenie v teoriyu «yazykovykh igr» L. Vitgenshteina I prakticheskie issledovaniya na materiale filosofskih tekstov M. Haideggera). Stavropol. Izdatelstvo SevKavGTU, 2005. 246 p.
3. Bredikhin S.N. prolegomeny k obschey teorii smysla filosofskogo diskursa (Vvedenie v ierarkhicheskuyu noematiku smyslovykh struktur). Stavropol. Stavropolskoe izdatelstvo «Paragraf», 2012. 176 p.
4. Bredikhin S.N. Noematicheskaya ierarhiya filosofskogo teksta v aspekte smysloporozhdeniya i interpretacii: monografiya. Stavropol: RIO IDNK, 2014. 392 p.
5. Bollnow O. Studien zur Hermeneutik. Bd.I. Zur Philosophie der Geisteswissenschaften. Freiburg – München: Karl Alber, 1982. 344 p.
6. Heidegger M. Sein und Zeit. Elfte, unveränderte Auflage. Tübingen, Max Niemeyer Verlag. 1967. pp. 450.
7. Heidegger M. Kant und das Problem der Metaphysik. Gesamtausgabe. I Abteilung: Veröffentlichte Schriften 1910–1976. Hrsg.: Friedrich-Wilhelm von Herrmann. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann Verlag, 1991. XVIII, Band 3. 318 p.
8. Heidegger M. Vom Wesen des Grundes. Wegmarken: Gesamtausgabe. Frankfurt am Main, 1929; 1976. Bd. 9. pp. 123–176.
9. Newald R., De Boor H. (Hrsg.), Geschichte der deutschen Literatur. 7.2. Band: Die deutsche Literatur zwischen Französiche Revolution und Restauration. München: Beck, 1989. pp. 912.

Рецензенты:

Гусаренко С.В., д.фил.н., профессор, декан факультета филологии, журналистики и межкультурной коммуникации, заведующий кафедрой культуры русской речи, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»», г. Ставрополь;

Серебрякова С.В., д.фил.н., профессор, зав. кафедрой теории и практики перевода, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 811.111.'37

СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ СЕГМЕНТА «РАССТРОЙСТВА МЫШЛЕНИЯ» БИОЛОГИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА КАТЕГОРИИ ДЕВИАЦИИ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Пташкин А.С.

ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: pt.alexandr@gmail.com

Исследуется сегмент «Расстройства мышления» в рамках биологической составляющей категории девиации, его структура и средства языкового выражения. Рассматривается сущность понятийных категорий в современном языкознании, представлена традиционная структура функционально-семантических полей на примере сегмента «Расстройства мышления» – выделяется ядро, ближняя и дальняя периферия ментальной единицы. Ядро сегмента «Расстройства мышления» включает в себя три основных компонента: «Медицинские названия различных ментальных расстройств и патологий мозга», «Недостаточное развитие ментальных способностей», «Психические расстройства». Ближайшая периферия – лексика разговорного стиля, дальняя периферия – фразеологизмы оценочного плана. Сегмент «Расстройства мышления» и категория девиации сложная система, организованная по принципу «категория – субкатегория», языковые средства выражения которой тоже демонстрируют отношения иерархии.

Ключевые слова: девиация, расстройство мышления, категория, концепт, сегмент, биологическая составляющая

ON EXPRESSING «PARALOGIA» SEGMENT OF BIOLOGICAL CONSTITUENT OF DEVIATION CATEGORY IN THE ENGLISH LANGUAGE

Ptashkin A.S.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: pt.alexandr@gmail.com

This article deals with the segment «Paralogia» in the boundaries of biological component of deviation category, its structure and language means of expression. The nature of semantic categories in modern language studies is considered. The traditional structure of functional-semantic fields in case of the segment «Paralogia» is presented. The author defines the core, near periphery, and far periphery of above-mentioned mental unit. The core of the segment «Paralogia» includes three main components: «Medicine names calling different mental disorders and pathologies of the brain», «Lack of development in mental abilities», «Mental insanity». Near periphery represents lexis of style of everyday conversation, far periphery includes the phrases of evaluation aspect. The segment «Paralogia» and deviation category are a complicated system that is organized in the form «category – subcategory». Moreover, the language means of expression of these mental units demostrate the hierarchy relations.

Keywords: deviation, paralogia, category, concept, segment, biological constituent

«Наряду с синтаксическими категориями, или кроме них, или за этими категориями, зависящими от структуры каждого языка, в том виде, в каком он существует, имеются еще внеязыковые категории, не зависящие от более или менее случайных фактов существующих языков. Эти категории являются универсальными, поскольку они применимы ко всем языкам, хотя они редко выражаются в этих языках ясным и недвусмысленным образом. Некоторые из них относятся к таким фактам внешнего мира, как пол, другие – к умственной деятельности или к логике» [2]. Они служат тем соединяющим элементом, который связывает языковой материал с общим строем человеческого мышления, следовательно, и с категориями логики и психологии [11]. Термин *понятийные, или семантические, категории* используется как единый и вместе с тем как допускающий разные степени (ранги) обобщенности. Иначе говоря, предполагается, что понятийные, или семантические, категории могут быть более общими и более частными [10].

Проблематика изучения понятийной категории *девиации* связана с определением тех или иных явлений как девиантных (отклоняющихся от нормы). Критерии оценки неоднозначны, поскольку упомянутые явления могут быть отнесены или к плану девиации, или рассмотрены как вполне нормативные.

Сущность понятия «расстройства мышления». Сегмент Расстройства мышления в рамках понятийной категории девиации в английском языке

Изучение *расстройств мышления* показывает, что признаки, характерные для этой категории, ассоциируются у человека в большей степени с самим собой, а также с явлениями или событиями, которые его окружают. *Расстройства мышления* в антропоцентрическом плане подразумевают существование физической и ментальной составляющих. Это проявляется, напри-

мер, в значении лексемы paralogia (n) – нарушение мышления [8].

«Нарушения мышления – клинические нарушения, выраженные в болезненных расстройствах мышления, которые обусловлены различными психическими заболеваниями, локальными поражениями мозга и аномалиями психического развития» [4]. «Клинические варианты расстройств мышления чрезвычайно многообразны. Некоторые из них считаются типичными для той или другой формы болезни» [3]. «Можно выделить группу кратковременных или незначительных нарушений, которые встречаются у вполне здоровых людей, и такую группу расстройств мышления, которые носят выраженный и болезненный характер» [9]. В некоторых случаях подтверждается амбивалентный характер ментальной единицы «Расстройства мышления»: «такие психиатры, как покойный Р.Д. Лэйнг и Томас Сас, утверждали, что душевные заболевания – миф. По их мнению, любой якобы страдающий душевным недугом просто ведет себя не так, как от него этого ожидают. Такое поведение определяется обществом как отклонение, и на человека цепляют ярлык, который иногда остается с ним на всю жизнь. Хотя большинство врачей-психиатров с этим не согласны, доктор Дэвид Розенхэм не принадлежит к их числу. Он провел эксперимент с участием 193 психиатрических пациентов. Сказав персоналу больницы, что некоторые пациенты – обманщики и на самом деле не больны, доктор заметил, что персонал часто не различал, кто болен, а кто – нет. Он сделал вывод: «Ясно, что в психиатрических клиниках мы не можем отличить здорового человека от больного». Грань между душевнобольным и здоровым может быть очень тонкой» [1]. Термин «расстройства мышления» охватывает огромную сферу состояний – от умеренно эксцентричного или невротического поведения до тяжелых психотических заболеваний, при которых человек может потерять связь с реальностью. К этой же сфере относятся также состояния, связанные с недостаточным развитием ментальных (когнитивных) способностей человека [5]. Объектом данного исследования является компонент (сегмент) «Расстройства мышления» и средства его выражения в рамках категории девиации в английском языке.

Понятийные категории в языковом выражении характеризуются полевой структурой с ядром и периферией в составе соответствующего функционально-семантического поля. Функционально-семантическими полями принято называть понятийные категории, рассматриваемые вместе с комплексом разноуровневых средств их выражения в данном языке, которые взаимодействуют на основе общности их семантических функций. Таким образом, понятие функционально-семантического поля связано с представлением о некотором условном пространстве языковых средств и функций, требующем выявления его центральных и периферийных компонентов [6, 7].

Структура и средства выражения сегмента Расстройства мышления биологической составляющей категории девиации в английском языке

Центр ментальной составляющей сегмента *Расстройства мышления* характеризуется трехкомпонентным составом. Первый компонент ядра – это медицинские названия различных ментальных расстройств и патологий мозга. Второй компонент – языковые единицы нейтрально-книжного стиля, выражающие недостаточное развитие ментальных способностей. Третий компонент – языковые единицы нейтрально-книжного стиля, репрезентирующие различного рода психические расстройства.

Наряду с ядром поля выделяются также ближайшая периферия, представленная лексикой разговорного стиля, и дальняя периферия, включающая фразеологизмы оценочного плана.

Следует отметить, что компонент *Расстройства мышления* биологической составляющей категории девиации может быть представлен лексемами, фразеологизмами, устойчивыми словосочетаниями.

Например, компонент ядра *Медицинские названия различных ментальных расстройств и патологий мозга.* Характерной особенностью данной составляющей является наиболее частотное употребление существительных и устойчивых словосочетаний. В частности, данный сегмент ядра представлен такими лексемами, как paralogia (n) – нарушение мышления; paralogism (n) – неправильное умозаключение, паралогия, расстройство мышления; paralogy (n) – паралогия, расстройство мышления; paralog (n) – паралог, двухсложное бессмысленное слово; paralogize (v) – делать ложное умозаключение, paralogical (adj) – паралогический, содержащий паралогизм, иллогический; paralogous (adj) – паралогичный; paralogically (adv) – иллогично, а также устойчивыми словосочетаниями – thematic paralogia – тематическая паралогия; paralogic genes – паралогические гены;

paralogic thinking – паралогическое мышление; thinking disorder, thought disorder – нарушение мышления; content thought disorder – расстройство мышления по содержанию; negative thought disorder – негативное расстройство мышления; positive thought disorder – продуктивное расстройство мышления; formal thought disorder – расстройство формального мышления. Лексемы paralogia и disorder и их деривaты выступают в качестве примарных слов, репрезентирующих компонент ядра *Медицинские названия различных ментальных расстройств и патологий мозга*. Кроме того, наиболее частотными синонимами выступают лексемы: abnormality, disease, dissociation, distress, dyscrasia, failure, fever, illness, interference, mal, impairment и др. [8]. Вышеупомянутые языковые единицы могут употребляться в составе таких словосочетаний, как Alzheimer's disease, cerebrospinal fever, spotter fever, Huntington's chorea, relapsing fever, Rocky Mountain spotted fever и др. Или же в качестве отдельных лексем: stroke, apoplexy, encephalitis, epilepsy, meningitis и др. [12].

Например, по данным «Британского национального корпуса» (BNC): The couple eventually eloped but their happiness away from Antenor's disapproval was brief: five months after their marriage, Maria Isabel was dead from a fatal *brain disorder* (BNC: EBT 2214). He also offered dire predictions to couples (Graham couldn't even consider the possibility they might not be married) that going at it like knives would lead to 'languor, lassitude, muscular relaxation, general debility and heaviness, depression of spirits, loss of appetite, indigestion, faintness and sinking at the pit of the stomach, increased susceptibilities of the skin and the lungs to all atmospheric changes, feebleness of circulation, chilliness, headache, melancholy, hypochondria, hysterics, feebleness of circulation, feebleness of all the senses, impaired vision, loss of sight, weakness of the lungs, nervous cough, pulmonary consumption, disorders of the liver and kidneys, urinary difficulties, disorders of the genital organs, spinal diseases, *weakness of the brain, loss of memory, epilepsy, insanity, apoplexy*, abortions, premature births, extreme feebleness, morbid predispositions, and an early death of offspring.' (BNC: BP4 340). Our family has *Huntington's chorea* (BNC: B1S). Dr Kai Simons and his colleagues at the European Molecular Biology Laboratory recently undertook a detailed study of the entry of Semliki Forest virus (which can cause *encephalitis* in mice) into animal cells (BNC: B77 1197). In the brain, HIV may be a direct cause of *meningitis* with headache and fever; it can also cause *progressive impairment of thinking, learning and memory* which is known as "*AIDS encephalopathy*", "*AIDS encephalitis*" or "*AIDS dementia*" (BNC: CJ9 1840). "We didn't know much about *ticks*, and when we got back to the BBC, we mentioned them to Michael Andrews, author of The Life that Lives on Man, who informed us that, on BCI, *ticks* carry *Rocky Mountain spotted fever*!" (BNC: G33 1569).

Виды нарушений мышления. Компонент *Расстройства мышления* биологической составляющей названной категории определяет девиацию на различных уровнях:

1) отклонения на уровне регуляции, к которому относятся процессы мотивации, проектирования и контроля;

2) на уровне исполнительских операций;

3) на уровне динамического обеспечения интеллектуальной деятельности [4].

Выявленные значения позволяют сформулировать закономерности структурирования знаний о данном феномене – *Медицинские названия различных ментальных расстройств и патологий мозга. В* данной работе классификация ментальных расстройств не выделяется для специального рассмотрения, но они могут перечисляться в том случае, если включены в специальные словари.

Компонент ядра *Недостаточное развитие ментальных способностей*. Наиболее частотное употребление характерно для прилагательных и устойчивых словосочетаний.

Компонент ядра *Недостаточное развитие ментальных способностей* содержит такие языковые единицы, как defective, subnormal, weak in the head, mental(-ly) defective, mentally challenged, dull in intellect, hypophrenic, weak, retarded, mentally deprived, mentally deficient, mentally handicapped, mentally retarded, slow, silly, simple, foolish, stupid, unintelligent, witless, feeble-minded, delayed, brain-damaged, moronic, backward, slow, mentally subnormal or simple, half-witted, delayed, ingenuous, brainless, senseless, pointless, thick, scatterbrained, muddleheaded, anile, senile, fatuous, etc. [13; 8; 12]. Например: Many *mentally retarded* and developmentally disabled children who might have been institutionalized a few years ago are now served in community public schools (Birenbaum. Community Services For the Mentally Retarded). My voice must have been a little louder than I thought, because the dancer looked at me and smiled. I remember that smile; it was a cross between *hypophrenic* and a brooding cobra (Lee.

Mother Finds a Body). It is interesting to note that the methods of Seguin (1866) were introduced into the special education of the *mentally subnormal* child in Italy by Maria Montessori and later applied by her to the education of normal children (Kaushik. Parents are Teachers: A Study in Behaviour Modification of Mentally Subnormals). The *mentally deprived* individual will realize his personality resources more adequately if the fact of qualitative equality is carefully balanced against the observed inequality of measured achievement (Jastak. Mental Retardation. Its Nature and Incidence).

Компонент ядра *Психические расстройства* содержит такие языковые единиц, как insane, mentally ill, mentally disordered, of unsound mind, certifiable, psychotic, schizophrenic, mad, madman, deranged, demented, out of one's mind, non compos mentis, unhinged, unbalanced, unstable, disturbed, crazed, lunatic, maniac, bedlamite, demoniac, dipsomaniac, megalomaniac, neurotic, psychotic, psychopath catatonic, paranoiac, idiot, imbecile, cretin, Jekyll and Hyde. *Informal*, couch case, lunatic fringe, etc. [12; 8].

Например, по данным «Корпуса Современного Американского Английского» (COCA): *Mentally disordered* individuals who abuse alcohol or illicit drugs become violent three to four times as often as those with a mental disorder alone, Swanson argues (Bower. Science News, 1995). Swanilda, though expecting the attentions of Frantz, encourages those of others, principally Coppelius, until it becomes apparent that he's seriously *unhinged* (Macaulay. New York Times, 2011). No matter how much you remind yourself to remember it in the morning, it won't come again. It may have been said before – probably by a *schizophrenic* (Esquire, 2011). An apparently *demented* elderly woman began preaching on the sideline of the Mass: "Where is our justice? Now the palace of justice has been broken down... we are all infected by disease. The end is near". (Faul. Associated Press, 2010). Roughly 50,000 to 60,000 inmates are evaluated for mental incompetence each year, and their mean age is 36, Zapf said. But the first sign of *psychotic* problems usually occurs in males in their late teens or early 20s, she said (Nakamura. Washington Post, 2011). DF: Your rain-phobic dog might respond well to desensitization. Chose a nice day and go out with a large umbrella over both of you so that he gets used to it. Repeat this for a few days until he is accustomed to the umbrella – and your neighbors think you are *certifiably insane*! (Fox. Chicago Sun-Times, 2012). Not only were tattoos linked with *deviance*, it was argued that the physical act of getting a tattoo would cause future *deviance*. Accordingly, research on tattoos investigated and proclaimed a link between tattoos and criminals or the *mentally ill* (Roberts. Journal of American Culture, 2012). He and Bahr took Lockridge to long-stay motels in Santa Ana where they delivered food to alcoholics, junkies and the *mentally deranged* (Henderson. Denver Post, 2011).

Ближайшая к ядру периферия формируется нестандартной лексикой, характерной для экспрессивного просторечия: «низкие» коллоквиализмы, общие сленгизмы, специальные сленгизмы (жаргонизмы, кентизмы) и вульгаризмы [5]. Дальняя периферия рассматриваемого функционально-семантического поля включает фразеологизмы оценочного плана, которые обычно выполняют эвфемистическую функцию. Упомянутые выше языковые единицы в данной работе не выделяются для специального рассмотрения.

Заключение

Категория девиации – сложная иерархическая система, в которой следует выделять субкатегории, ментальные единицы, не менее абстрактные, чем примарная единица. Языковые средства выражения категории девиации и сегмент *Расстройства мышления* в рамках биологического компонента демонстрируют отношения иерархии, что проявляется в существовании функционально-семантических полей, в структуре которых выделяются ядро, зоны ближайшей периферии и дальней периферии. Сегмент *Расстройства мышления* включает в себя ментальную и физическую составляющие. Каждая составляющая вышеназванной понятийной категории представлена комплексом языковых средств – лексемами, устойчивыми словосочетаниями, фразеологизмами. Особого внимания требует рассмотрение ближней и дальней периферии рассматриваемого компонента категории девиации: изучение различий в вариантах английского языка, частотности употребления языковых единиц. Кроме того, необходим анализ средств выражения компонента *Расстройства мышления* в диахроническом аспекте.

Список литературы

1. Джуан С. История мозга. 1640 фактов. – М.: РИПОЛ классик, 2014. – 416 с.

2. Есперсен О. Философия грамматики. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1958. – 404 с.

3. Зейгарник Б.В. Патопсихология. – М.: Академия, 1999. – 208 с.

4. Кондаков И.М. Психология. Иллюстрированный словарь. – СПб.: «прайм-ЕВРОЗНАК», 2003. – 512 с.

5. Петроченко Л.А., Пташкин А.С., Андреева А.А. Средства выражения ментальной составляющей категории неполноценности (на материале английского языка) // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2014. – № 4. – С. 35–39.

6. Пташкин А.С. Выражение понятийной категории девиации // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2009. – № 2. – С. 110–113.

7. Пташкин А.С. Категория девиации: структура и языковые особенности выражения (на материале английского и русского языков). – 2010. – № 7. – С. 25–31.

8. Селегей В.П. Большой англо-русский словарь ABBYY Lingvo. – М.: АБИ Пресс, 2011. – 1426 с.

9. Столяренко Л. Д. Психология: учеб. для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 592 с.

10. Теория функциональной грамматики: Введение, аспектуальность, временная локализованность, таксис / под ред. А.В. Бондарко. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 352 с.

11. Шустова С.В.S. Типы и функции семантических категорий. – Pazhuhesh-e Zabanha-ye Khareji, 2009. – № 47. – P. 59–70.

12. Morehead Ph.D. The New American Webster Handy College Dictionary. – New York, New American Library, 2001. – 912 p.

13. Roget's International Thesaurus, and Wordpower Guide. – Oxford, Oxford University Press, 2001. – 1542 p.

References

1. Juan S. *Istorija mozga. 1640 faktov* [The Odd Brain]. Moscow, RIPOL klassik, 2014. 416 p.

2. Espersen O. *Filosofija grammatiki* [The Philosophy of Grammar]. Moscow, Izdatel'stvo inostrannoj literatury, 1958. 404 p.

3. Zejgarnik B.V. *Patopsihologija* [Pathophysiology]. Moscow, Akademija, 1999. 208 p.

4. Kondakov I.M. *Psihologija. Illjustrirovannyj slovar'* [Psychology. Visual Dictionary]. Saint-Petersburg, prajm-EVROZNAK, 2003. 512 p.

5. Petrochenko L. A., Ptashkin A. S., Andreeva A. A. *TSPU Bulletin*, 2014, no. 4, pp. 35–39.

6. Ptashkin A.S. *TSPU Bulletin*, 2009, no. 2, pp. 110–113.

7. Ptashkin A.S. TSPU Bulletin, 2010, no. 7, pp. 25–31.

8. Selegej V.P. *Bol'shoj anglo-russkij slovar' ABBYY Lingvo* [The Large English-Russian Dictionary ABBYY Lingvo]. Moscow, ABBYY Press, 2011. 1426 p.

9. Stoljarenko L.D. *Psihologija: ucheb. dlja vuzov* [Psychology: textbook for unversities]. Saint-Petersburg, Piter, 2010. 592 p.

10. *Teorija funkcional'noj grammatiki: Vvedenie, aspektual'nost', vremennaja lokalizo-vannost', taksis* [Theory of functional grammar: Preface, Aspect, Time Localization, Taxis]. Moscow, Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2013. 352 p.

11. Shustova S. V. *Pazhuhesh-e Zabanha-ye Khareji*, 2009, no. 47, pp. 59–70.

12. Morehead Ph.D. *The New American Webster Handy College Dictionary*. New York, New American Library, 2001. 912 p.

13. *Roget's International Thesaurus, and Wordpower Guide*. Oxford, Oxford University Press, 2001. 1542 p.

Рецензенты:

Кобенко Ю.В., д.фил.н., доцент, кафедра иностранных языков энергетического института, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Которова Е.Г., д.фил.н., профессор, профессор-консультант, кафедра иностранных языков энергетического института, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 81.367

ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОБРАЗ «ЗАНИМАТЬСЯ БЕСПОЛЕЗНЫМ ДЕЛОМ» В ЯЗЫКАХ РАЗНЫХ СИСТЕМ

Самедов Д.С., Гаджиахмедов Н.Э.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: jalil.samedov@yandex.ru; nur1@yandex.ru

В статье на материале языков разных систем рассматриваются фразеологические единицы со значением «заниматься бесполезным делом», определяются их лексико-семантические особенности, средства формирования фразеологических образов и их лингвокультурологическая сущность. Несомненна и ориентированность характеризуемого фразеологического образа на человека, так как он связан с ситуациями, в которых по тем или иным причинам оказывается. Антропоцентричность характеризуемых в статье фразеологических образов заключается в том, что они отражают деятельность человека независимо от того, может ли иметь место обозначаемая ситуация в действительности. В большинстве характеризуемых фразеологических образов используются предметно-вещный и частично зооморфный коды культуры. Предметно-вещный код культуры связан с практической деятельностью человека, а зооморфный – с его поведением и качественными характеристиками. Такие фразеологические единицы представляют интерес как фрагменты языковой картины мира. Они носят национально-культурный характер не только в плане эмоционально-интеллектуального освоения носителями разных языков окружающей действительности, но и в плане выражения соответствующих коннотаций.

Ключевые слова: языки разных систем, фразеологические образы, обозначение бесполезной деятельности, алогизм, культурно значимые лексические компоненты

THE PHRASEOLOGICAL IMAGE «TO BE ENGAGED IN USELESS BUSINESS» IN LANGUAGES OF DIFFERENT SYSTEMS

Samedov D.S., Gadzhiakhmedov N.E.

Dagestan state university, Makhachkala, e-mail: jalil.samedov@yandex.ru; nur1@yandex.ru

In the article, on the material of languages of different systems, phraseological units with the value ‘be engaged in useless business’ are considered, their lexical and semantic features, means of formation of phraseological images and their linguocultural essence are defined. Undoubted is the focus of a characterized phraseological image on a person as it is connected with situations in which, for one reason or another, this person finds himself. The anthropocentricity of the phraseological images characterized in the article is that they reflect the activity of the person irrespective of the fact whether the designated situation can take place in reality or not. In the majority of the characterized phraseological images there is used the subject-object and partially zoomorphic cultural codes. The subject-object code of culture is connected with practical activities of the person, and zoomorphic one deals with his behavior and qualitative characteristics. Such phraseological units are of interest as fragments of a linguistic picture of the world. They bear national and cultural character not only in respect of emotional and intellectual mastering of surrounding reality by the speakers of different languages, but also in respect of expression of the corresponding connotations.

Keywords: languages of different systems, phraseological images, designation of useless activity, alogism, culturally significant lexical components

В настоящей статье исследуются лексико-семантические и лингвокультурологические особенности фразеологических единиц со значением «заниматься бесполезным делом».

Актуальность исследования характеризуемых фразеологических единиц объясняется и тем, что данная проблема имеет страноведческий характер: полученные в результате исследования соответствующих фразеологических единиц сведения могут быть использованы в практике преподавания фразеологии неродного языка (например, русского, английского в национальной дагестанской аудитории). Фразеологические единицы со значением «заниматься бесполезным, не имеющим смысла делом» представляют особый интерес как фрагменты языковой картины мира, так как в них достаточно ярко отражаются особенности образно-ассоциативного и эмоционально-интеллектуального освоения окружающего мира носителями разных языков. Фразеологический образ «небывальщины», представленный в языках разных систем, может иметь национально-культурный лексико-семантический состав, что в свою очередь приводит к выражению свойственных каждому языку национально-специфических коннотаций.

Научная новизна исследования определяется дальнейшим осмыслением семантической природы мало изученных фразеологических единиц, обоснованием одного из фрагментов феномена фразеологического образа и фразеологической образности, определением специфики фразеологизмов, образно выражающих значение «заниматься бесполезным делом» в языках разных систем.

Основной **целью** статьи является выявление специфики фразеологизмов, образно выражающих значение «заниматься бесполезным делом» в языках различных типологий.

Материалом для исследования послужили фразеологические единицы, зафиксированные в различных словарях русского, кумыкского и дагестанских языков.

Основными **методами** исследования являются описательный и сопоставительный методы, позволяющие обобщить и выявить формирование образности, оценочности, экспрессивности и эмоциональности в актуальном значении фразеологизмов семантического поля «заниматься бесполезным делом».

Результаты исследования и их обсуждение

Рассматриваемые в настоящей статье фразеологические образы разнообразны. В качестве одного из таких образов может быть рассмотрена русская фразеологическая единица *переливать из пустого в порожное* со значением «вести пустые бесполезные разговоры, болтать или заниматься ненужным делом, которое не может дать никакого результата» [4, с. 515]. В данном случае обозначена заведомо бесцельная, бесполезная с точки зрения говорящего (или говорящих) ситуация. Метафорический образ основан на уподоблении беседы (речи) образу льющейся воды. Алогизм же здесь состоит в лексическом наполнении образа синонимическими словами «пустой» и «порожний», создающими представление о двух пустых сосудах, использование которых не поддается логике. Это свидетельствует о том, что образ «заниматься бесполезным делом» пересекается с образом алогической ситуации, что не может быть не оценено в сознании носителей языка негативно. Исследователи отмечают определенную славянскую стереотипность данного образа: ср. в болг. – *наливам* (*переливам*) *от пусто в празно*, в чеш. – *z pusteho v prazdne prelivati* [4, с. 516].

Как не имеет смысла и логики переливание из пустого в порожное, в такой же степени бессмысленно наливать воду в полный кувшин, что, к примеру, и отражается в отдельных фразеологических образах дагестанских языков: в арчибском *абц1уттуб ч1уттак лълъан эцас – букв.* «в полный кувшин воду наливать», аварском. *ц1ураб г1ерт1инибе лъим т1езе* «заниматься бесполезным делом» (*букв.* «в полный кувшин воду наливать»): фразеологическая единица возникла в результате редукции аварской паремиологической единицы *ц1ураб г1ерт1инибе лъим т1оге, лъеда накъиш бахъуге* «в полный [воды] кувшин воду не лей, на воде узоры не рисуй», которая предостерегает человека от бессмысленного занятия [8, с. 383].

С водой как с символическим природным кодом культуры связаны и другие фразеологические образы разных языков: ср. в арчибском *эхуттут лълъан э1рхха1ас* «разлитую воду собирать», русском *разлитую воду не соберешь*.

В таких национально-культурных фразеологических и паремиологических единицах разных языков используется специальный набор лексических компонентов. Характеризуя такого типа фразеологические образы в разных языках, Ю.П. Солодуб отмечает, что «национальная специфика фразеологического образа часто создается отбором весьма специфической для данного народа лексики: это обозначения каких-либо реалий, известных только носителям данной нации или нескольким нациям, связанным общностью культуры и религии, а также своеобразные топонимы, антропонимы, гидронимы, характерные для какой-то одной страны, одного государства [8, с. 59].

Лексический состав двух фразеологических единиц разных языков с одним и тем же значением может быть разным и иметь вследствие этого национальную специфику. В качестве примеров Ю.П. Солодуб приводит фразеологические единицы русского и английского языков с общим значением «заниматься бесполезным делом»: *ездить* в *Тулу со своим самоваром* и *carry coals to Newcastle* (*букв.* «возить уголь в Ньюкасл» – центр угледобывающей промышленности). Национально-культурный характер данного образа в русском языке связан и с употреблением названий национально-культурных реалий: *Тула* (название русского города) и *самовар* (национально-культурный предмет, производимый именно в данном городе). В английском же варианте использовано название угледобывающего центра, куда возить уголь не имеет никакого смысла.

В разных языках имеют место фразеологические образы, связанные с обозначением двух объектов, которые в силу их логической противопоказанности для использования в деле не могут взаимодействовать друг с другом: один объект не может иметь воздействия на другой или же один из объектов не может служить местом локализации другого. Ср. в русском *толочь воду в ступе, воду решетом носить* (*черпать*), аварском *гьагьинибе лъим т1езе* «в корзину воду наливать», лакском *к1урч1улттух щин ххилан* «в сите воду таскать», *к1урч1улттуву щин хъадац1айссар* «в сите вода не держится», арчибском *ц1ама лълъан сарт1у* «сито воду не удерживает» или *ц1ама лълъан ха1рт1у* «в сите воду не возят», кумыкском *элек бу-*

лан сув элтмек «(носить) воду решетом» (в отличие от русского языка, где иронический стилистический оттенок создается употреблением для обозначения нереальной ситуации положительной формы глаголов «толочь», «носить», в лакском и арчинском языках бессмысленная, реально невозможная ситуация обозначается соответствующей отрицательной формой глаголов, в связи с чем выражения носят инструктивно-назидательный характер, присущий обычно паремиологическим единицам), в аварском *лъеда накъишал рахъизе* «рисовать узоры на воде», лакском *к1унк1урдуйн варси дач1ун бан* «с котлом войлок спаять», в аварском *ясик1абазул бертин гьабизе* «сыграть свадьбу кукол» (источником фразеологической единицы является паремия *ясик1абазул бертин гьабунилан лъимал лъугьунаро* «после свадьбы кукол дети не рождаются») и др.

Образ бессмысленного (реально невозможного), бесполезного занятия может пересекаться с образом такого же бессмысленного, но реально возможного занятия. Такие фразеологические единицы могут соотноситься с вещно-зооморфным кодом культуры: ср. в русском *собак гонять* «бездельничать, заниматься пустым делом, проводить время в бесцельных забавах» [4, с. 651]. Исследователи происхождение данного фразеологизма связывают с русской игрой в бабки, в которой собакой называется палка, коею гоняют сучку, т.е. *шар в игре* [8, с. 536]. Зооморфный код культуры в данном случае трансформируется в предметно-вещный код, так как «**собака** как игровое наименование входит в систему имен этой игры, где использованы и другие названия из животного мира: *рюхи, чушки, иж, козелок*» [4, с. 651]. Метафорическая основа данного фразеологического образа связана с бессмысленным, бесполезным времяпрепровождением. Сюда же с определенной долей натяжки можно отнести русский фразеологизм *делить шкуру неубитого медведя* «преждевременно положительно оценить результаты дела, распределить прибыль от еще не осуществленного мероприятия» (обозначается невозможность и поэтому бессмысленность заранее предсказать, чем это мероприятие закончится); ср. также в арчибском *мули бо1х, хъала к1унк1ум «*тур – в горах [еще не убит], а кастрюля – у реки», аварском *маг1арда – чан, г1орда – хьаг* «тур – в горах, кастрюля на реке» [у реки]: фразеологизм, скорее всего, возник в результате редукции паремиологической единицы *маг1арда чан бук1аго, чурун хьаг ц1еда лъоге* [1, с. 72] «пока тур в горах, помыв, кастрюлю на огонь не ставь» (в смысле: «не стоит преждевременно заниматься бессмысленным делом»).

Разного рода авантюры, бесполезные занятия в кумыкской языковой картине мира вербализуются в виде метафорического комплекса с ядром *медведь* в фразеологизме *аювгъа намаз уьйретмек* (букв. «медведя молитве учить») «заниматься бесполезным делом» [5, с. 49]. Зоолексема *медведь* в приведённом примере играет не основную стержневую роль, а создает аксеологический «фон» для развёртывания краткого сюжета, «сценария», где животное не является субъектом действия, однако, привлечением данного зооморфного кода подчёркивается ещё одна грань образа человека. Семантической доминантой, составляющей основу данного фразеологизма, является представление о медведе как об опасном, ленивом, коварном животном, которое невозможно приучить к сложным действиям.

В некоторых языках народов Дагестана как мотивирующая образ «заниматься бессмысленным делом» обозначается ситуация, когда человек предпринимает попытку без необходимости на то усилить качество предмета, для которого данный признак является типичным, основным. Ср.: в арчибском *къуттуллис мей ссуссубос* «курдюк жиром мазать», аварском *момомхалда нах бахине* «курдюк маслом мазать», кумыкском *тюймечге май сюртгендей* «(как) сало маслом смазать» и др. Можно предположить, что и эти образы возникли в результате редукции соответствующих фразеологических единиц, выполняющих инструктивные функции и предостерегающих человека от бессмысленных и лишних забот, не имеющих реального результата.

В «Словаре фразеологизмов кумыкского языка» К.Х. Даибовой [6, с. 43] фразеологизм *инеден къаяв излемек* переводится как «пытаться определить цену», в академическом «Кумыкско-русском словаре» этот же фразеологизм в форме *инеден къаяв излейген* (*адам*) переведен как «придирчивый (человек)» [3, с. 169]. Ни один из этих переводов кумыкского фразеологизма на русский язык нельзя считать правильным. В основе данной глагольной фразеологической единицы лежит метафорическое переосмысление соответствующего переменного словосочетания *инеден къаяв излемек* «искать на иголке плену (изъян)». Перенос названия осуществляется на основе сходства действий. Поэтому данный фразеологизм имеет совсем другое значение: «заниматься совершенно бесполезным делом».

Кроме того, нельзя согласиться с составителями академического «Кумыкско-русского словаря» [3, с. 229], которые фразеологизм *инеден къаяв излемек* подают с пометой «поговорка». Данная фразеологическая единица отвечает всем требованиям, которые

предъявляются фразеологизму: обладает образностью, целостностью семантики, т.е. исходные значения компонентов не актуализируются в общем значении фразеологизма.

В кумыкском языке обнаружена фразеологическая единица *хумдан бав эшмек* (букв. «из песка ремень плести») со значением «заниматься бесполезным делом». Это значение также является метафорически осмысленным, так как у выражения сохраняется исходный образ: плести из песка ремень – совершенно бессмысленное и глупое занятие.

Рассмотренные в кумыкском языке фразеологические единицы подтверждает характерологические черты отношения к безделью, характерные для кумыкского самосознания: безделье стремятся скрыть имитацией активной деятельности.

Кумыкский язык отображает различные образы безделья активного и пассивного вида. В особый вид безделья выделены в языках различных типологий чрезмерные увлечения, развлечения. Так, человека, любящего нежиться в постели, поздно встающего, тунеядца кумыки называют *ятып ашар* (букв. кушающий лежа). Это образ безделья пассивного типа.

Фразеологические единицы, выражающие значение «заниматься бесполезной и бесплодной деятельностью», содержат эмотивную коннотацию осуждения и пренебрежения.

Несомненна ориентированность характеризуемого фразеологического образа на человека, так как он связан с ситуациями, в которых по тем или иным причинам оказывается человек. Антропоцентричность характеризуемых в статье фразеологических образов заключается в том, что они отражают деятельность человека независимо от того, может ли иметь место обозначаемая ситуация в реальной действительности. Об этом свидетельствуют и конкретные наблюдения исследователей, занимающихся лингвистическими и лингвокультурологическими проблемами фразеологии. Как справедливо отмечает Н.Д. Арутюнова, в единицах языка мы можем обнаружить присутствие человека, отражение внешнего облика человека и его внутреннего мира, отношения человека к другим людям, к окружающей действительности, а также к своей деятельности [2, с. 3].

Заключение

Проведенный анализ фразеологических единиц разных языков со значением «заниматься бесполезным (бессмысленным) делом» свидетельствует, прежде всего, об их национально-культурном характере, определяемом особенностями образно-ассоциативного осмысления окружающего мира носителями разных языков. В большинстве характеризуемых фразеологических образов используется предметно-вещный и частично зооморфный коды культуры. Предметно-вещный код культуры связан с практической деятельностью человека, а зооморфный – с его поведением и качественными характеристиками. Такие фразеологические единицы представляют интерес как фрагменты языковой картины мира. Они носят национально-культурный характер не только в плане эмоционально-интеллектуального освоения носителями разных языков окружающей действительности, но и в плане выражения соответствующих коннотаций. Из анализа фразеологических единиц языков разных систем прочитывается стереотипная для носителей каждого из языков ментальная установка: «недостойно человека заниматься бесполезными делами». Об этом говорит активное использование фрейма «заниматься бесполезной и бесплодной деятельностью» в языках разных систем.

Список литературы

1. Алиханов З. Аварские пословицы и поговорки. – Махачкала, 2011. – 544 с. (На аварском языке).
2. Арутюнова Н.Д. Введение // Логический анализ языка. Образ человека в культуре и языке. – М.: Индрик, 1999. – 424 с.
3. Бамматов Б.Г., Гаджиахмедов Н.Э. Кумыкско-русский словарь. – Махачкала: ИЯЛИ ДНЦ РАН, 2013. – 523 с.
4. Большой фразеологический словарь русского языка // Ответственный редактор В.Н. Телия. – 4-е изд. – М.: АСТ-Пресс Книга, 2010. – 784 с.
5. Гаджиахмедов Н.Э. Кумыкско-русский словарь фразеологических единиц. – Махачкала: Лотос, 2014. – 253 с.
6. Даибова К. Х. Краткий словарь фразеологизмов кумыкского языка. – Махачкала: Дагучпедгиз, 1973. – 83 с.
7. Магомедханов М.М. Аварско-русский фразеологический словарь. – Махачкала, 1993. – 157 с.
8. Солодуб Ю.П. Национальная специфика и универсальные свойства фразеологии как объекта лингвистического исследования // Научные доклады высшей школы. Филологические науки. – М., 1990. – № 6. – С. 55–65.

References

1. Alikhanov Z. Avarian proverbs and sayings. Makhachkala, 1972. 544 p. (In the Avarian language).
2. Arutyunova N. D. Introduction // Logical analysis of language. Image of the person in culture and language. M.: Indrik, 1999. 424 p.
3. Bammatov B.G., Gadzhiakhmedov N.E. Kumyk-Russian dictionary. Makhachkala: Institute of language, literature and art Russian Academy of Sciences, 2013. 523 p.
4. Big phraseological dictionary of Russian // Editor-in-chief V.N. Thalia. 4 prod. M.: Nuclear heating plant Press Book, 2010. 784 p.
5. Gadzhiakhmedov N.E. Kumyksko-russky dictionary of phraseological units. Makhachkala: Lotus, 2014. 253 p.
6. Daibova K.H. Short dictionary of phraseological units of the Kumyk language. Makhachkala: Daguchpedgiz, 1973. 83 p.
7. Magomedkhanov M.M. Avarsko-russky phraseological dictionary. Makhachkala, 1993. 157 p.
8. Солодуб Yu.P. National specifics and universal properties of phraseology as object of linguistic research // Scientific reports of the higher school. Philological sciences. M., 1990. no. 6. pp. 55–65.

Рецензенты:

Магомедова П.А., д.фил.н., профессор кафедры теоретической и прикладной лингвистики, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала;

Джамалов К.Э., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой методики преподавания русского языка и литературы, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 316.3

ОСОБЕННОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЯХ

Аверина Н.В., Лойтаренко М.В., Попов В.В., Щеглов Б.С.

Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», Таганрог, e-mail: vitl_2002@list.ru

Проведено исследование теоретических основ и концептуально-семантических аспектов альтернативного развития социума. Рассмотрена специфика развития в социальных трансформациях. Раскрыты особенности фактора субъективности в социальном моделировании. Показано, что социальный субъект выступает как субъект активный, как субъект, который не просто констатирует различные альтернативы исторического развития, а занимается творческим поиском подобных альтернатив. Доказана правомерность рассуждения о том, что в общеметодологическом плане весьма полезным становится принцип значимости и общезначимости социальных событий, так как появляется своеобразная конкуренция между альтернативными путями исторического развития. Продемонстрировано, что, рассматривая различные варианты альтернативности социальных процессов, происходящих в трансформациях социума относительного будущего, и предполагая некоторые тенденции его развития с позиции аналитического подхода, исследователь постулирует, что социальный субъект выдвигает конкретный проект по его реализации. Исследовано, что синтез определённых темпоральных структур по отношению к различным кризисным ситуациям в общественном развитии является приоритетным с точки зрения методологии рассмотрения исторических и социальных процессов.

Ключевые слова: кризисная ситуация, нелинейное развитие, социальный субъект, фактор времени, альтернативность, социальная трансформация, моментно-интервальная структура, социальное событие, исторический и социальный процессы, динамические категории, деятельностный подход

FEATURES OF ALTERNATIVITY IN SOCIAL TRANSFORMATIONS

Averina N.V., Loytarenko M.V., Popov V.V., Scheglov B.S.

Taganrog Institute named A.P. Chekhov (filiation) «Rostov State University of Economics (RINH)», Taganrog, e-mail: vitl_2002@list.ru

Research of theoretical bases and conceptual and semantic aspects of alternative development of society is conducted. Specifics of development in social transformations are considered. Features of human factor in social modeling are opened. It is shown that the social subject acts as the subject active as the subject who not simply states various alternatives of historical development, and is engaged in creative search of similar alternatives. Legitimacy of a reasoning that in the all-methodological plan very useful there is a principle of the importance and the all-importance of social events as there is a peculiar competition between alternative ways of historical development is proved. It is shown that, considering various options of alternativeness of the social processes happening in transformations of society of the relative future, and assuming some tendencies of its development from a position of analytical approach, the researcher postulates that the social subject puts forward the specific project on its realization. It is investigated that synthesis of certain temporal structures in relation to various crisis situations in social development is priority from the point of view of methodology of consideration of historical and social processes.

Keywords: crisis situation, nonlinear development, social subject, factor of temporality, alternativeness, social transformation, moment and interval structure, social event, historical and social processes, dynamic categories, activity approach

В современной социально-философской литературе существуют достаточно серьёзные проблемы, связанные с адекватным отражением тех кризисных явлений и трансформаций, которые в настоящее время происходят в социуме. При этом подобное отражение не всегда позволяет представить позитивный вариант разрешения тех альтернатив, которые заложены в самом длящемся настоящем относительно развития социума, а также реализации тех социальных процессов, которые проходят через длящееся настоящее и получат своё оформление в определённых сценариях будущего времени. В этой связи проблему будущих сценариев развития социума, его различных мыслительных конструкций следует рассматривать с позиции представления через целостный историко-ретроспективный подход к сегментам исторического процесса, которые позволят исследователю описать спектр локальных моделей социальных и исторических процессов. Они дадут возможность в дальнейшем сконструировать целостную картину развития социума в контексте не только протекающих в нём реальных процессов, но и тех альтернатив, которые в нём заложены.

Проблема заключается в том, что такое обогащение должно включать не просто своеобразное расширение методологических особенностей социально-философского исследования, а предполагать

конкретные направления, те локальные методы исследования, которые позволяют адекватно конструировать альтернативные пути развития социума. Следует обращать внимание и на то, что подобные альтернативные пути развития, естественно, будут непосредственно касаться и того, что любые переходные периоды в рамках длящегося настоящего времени в социуме включают в себя самые разнообразные социальные процессы и среди них особо выделяется процесс социализации социального субъекта. При этом В.В. Попов отмечает, что «в данном направлении вполне уместны исследования, связанные с построением модельных конструкций, раскрывающих механизм нестабильных ситуаций в социальной структуре социальных процессов с точки зрения их преодоления в социальном времени с учетом его альтернативности в будущих сценариях» [1, с. 8].

Социальное моделирование альтернативных процессов общественного развития должно учитывать этот фактор, то есть подобная ситуация связана с привлечением фактора субъективности в социальное моделирование, хотя подобная позиция может быть по-разному воспринята в русле различных философских школ. Однако если подходить аналитически к моделированию альтернативных процессов, то вполне естественно, что в данном случае аналитичность процессов будет связана с прагматичной и рациональной деятельностью социального субъекта по отношению к моделированию социальных и исторических процессов.

Это является достаточно важным моментом с точки зрения разработки альтернативных сценариев и поиска перспектив и тенденций исторического процесса, формирующих реализацию в будущем времени различных социальных событий. Обратим внимание и на то, что деятельность социального субъекта обычно предполагает сходные исследовательские задачи не в качестве определения в границах конкретной понятийной системы, а в большей мере касается работы с самой этой системой. Фактически на первый план выходит не поисковый характер рациональной человеческой деятельности, а именно его интегрированный характер. Социальный субъект выступает как субъект активный, как субъект, который не просто констатирует различные альтернативы исторического развития, а занимается творческим поиском подобных альтернатив. Это позволяет ему, в конечном счете, выходить на проблемы, связанные с конструированием именно адекватных моделей социальных процессов, которые развиваются в современном социуме, проходят через этот социум и будут адекватно реализованы в будущем. Причём подобная адекватность позволяет, например, с неопозитивистских позиций определять общезначимость и достоверность подобных событий.

В общеметодологическом плане весьма полезным становится принцип значимости и общезначимости социальных событий, так как в данном случае фактически появляется своеобразная конкуренция между альтернативными путями исторического развития. Выбор той или иной альтернативы не только может показать позицию самого социального субъекта, но и расставить некоторые приоритеты в развитии, связанные с движением к наиболее значимому комплексу социальных событий. В этом случае вполне уместно рассуждать о том, что социальный субъект сталкивается с проблемой наполненности реальных альтернативных путей социального развития и эта наполненность позволяет говорить о том, что данная альтернатива выбрана правильно, аналитически и рационально проанализирована.

Обратим внимание и на то, что, рассматривая различные варианты альтернативности социальных процессов, происходящих в трансформациях социума относительного будущего, и предполагая некоторые тенденции его развития с позиции аналитического подхода, исследователь постулирует, что социальный субъект фактически выдвигает конкретный проект по его реализации. Подобный проект будет реализовываться посредством набора альтернатив и тенденций, которые, с одной стороны, представляются социально определёнными. Но при этом подразумевают весьма интересные схемы развития социальных и исторических процессов, касающиеся, например, перехода от длящегося настоящего к тенденциям, что связано с операцией актуализации в рамках динамических категорий.

Предполагается вариант перехода к возможным сценариям развития картины будущего, представляющего конкретный или локальный переход от социального события к другому социальному событию, причём подобные переходы с позиции фактора оценки фиксируются на шкале времени. Процессы соотносятся с интервалами, а комплексы или отдельные социальные события с моментами времени. Конечно, подобные идеи непосредственно связаны в целом с процессом обществен-

ного развития и конструированием тех мыслительных образов, которые связаны с человеческим восприятием не только настоящего, но и, естественно, сценариев будущего.

В современной социально-философской литературе дискурс идёт о том, что в данном случае целесообразно применять событийную структуру исторического процесса и уже на ней формировать некоторые структуры, по отношению к которым возможно оценивать как переходные периоды между социальными событиями или комплексами событий, так и те переходные периоды, которые связаны с кризисными ситуациями в обществе, подразумевающими не только описание и понимание подобных кризисов, но и их преодоление. В этой связи В.В. Попов и М.В. Лойтаренко отмечают: «На первое место выходят проблемы кризисных периодов, нестабильных ситуаций, социальных противоречий и так далее. Более того, подобные проблемы настолько вышли на приоритетные роли, что их изучение порождает целый комплекс проблем и представляет современное человеческое общество как внутренне противоречивое и требующее очень серьезных изменений, как в теоретическом, так и в практическом смысле» [2, с. 198].

В подобных ситуациях ученые, работающие непосредственно с проблемами философии времени относительно описания исторических процессов, нередко пользуются специальной терминологией, когда социальные и исторические процессы с позиции их альтернативности подразумевают ряд концептов, отражающих локальные аспекты проблемы посредством понятий «период», «фаза», «стадия», «интервал» и так далее. Фактически речь, на наш взгляд, заходит не только о различных уровнях комплексного исследования динамического развития социума, но и о том, что многообразие проблем, связанных с нестабильным общественным развитием, предполагает выход на приоритетные роли в таких ситуациях различных динамических концепций.

Обратим внимание и на то, что подобные случаи весьма характерны для тех исследований, которые предполагают так называемые ситуативные семантики. Отметим весьма важное методологическое значение концепции ситуационных семантик, так как в них иногда происходит смещение акцента в семантических аспектах относительно конкретных динамических категорий. Хотя ряд современных отечественных и зарубежных исследователей, среди которых можно выделить А.С. Карпенко, В.В. Попова, Д. Бёрджеса, Ч. Хэмблина, в рамках ситуационных семантик обозначили исследовательское поле, в котором происходит установление определённого соотношения между теми концептами, которые важны для решения локальных фрагментов, связанных с отображением протекающих в социуме вполне конкретных процессов.

Дело в том, что простое обращение к ситуации нестабильных моментов в рамках трансформации социума вызывает необходимость анализа как тех кризисных ситуаций, которые в нем, собственно говоря, происходят, то есть локальных процессов, так и поиск тех адекватных темпоральных локальных структур, которые будут соответствовать этим процессам. Другой аспект подобной проблемы заключается в том, чтобы правильно определить, насколько период подобного переходного кризисного состояния будет соотноситься с используемой интервальной структурой времени. Или исследование следует перевести в плоскость сочетаемости интервальной и периодической структур времени, либо же смешанная интервально-периодическая структура будет являться структурой, отображающей множество локальных процессов, происходящих в кризисные ситуации трансформаций современного социума.

Обратим внимание на то, что синтез определённых темпоральных структур по отношению к различным кризисным ситуациям в общественном развитии является приоритетным с точки зрения методологии рассмотрения исторических и социальных процессов. Появляется контекст поиска адекватных альтернативных путей не только прохождения тенденций через сферу длящегося настоящего, но и через определённые промежутки времени, в которых они, возможно, мыслительно не являются оценёнными, но получат подобную оценку через конкретный отрезок времени и сформируют сегмент будущего времени.

Подчеркнём, что социальный субъект при рассмотрении подобного комплекса социальных событий в контексте реконструкции исторических процессов и моделирования процессов социальных нередко обращается не только к механизмам воображения, но и к процедурам, связанным с интуитивным восприятием подобных процессов. Обычно это происходит тогда, когда у социального субъекта появляются аксиологические сомнения в отношении тех или иных проблем, касающихся рассматриваемых комплексов социальных

событий. Поэтому в данном случае дискурс фактически заходит о том, насколько данный комплекс социальных событий действительно является обязательным по отношению к выбранному интервалу времени и насколько он заслуживает вполне конкретной оценки с точки зрения реалий того этапа развития социума, в рамках которого находится социальный субъект. Конечно, нельзя не отметить, что социальный субъект иногда может и проигнорировать подобную ситуацию, что нередко бывает в контексте аналитического подхода к пониманию альтернативных процессов, происходящих в обществе.

Из этого следует, что социальный субъект выступает в качестве исследователя, сознательно конструирующего некоторую направленность движения комплекса социальных событий. Это позволяет не только представлять формирование будущей социальной реальности, но и с позиции тех или иных социальных условий рассматривать различные интервалы времени, коррелирующие с социальными процессами, которые и будут рационалистическим отражением позиции социального субъекта по отношению к реконструкции подобных процессов.

Возникает иная мировоззренческая парадигма, связанная с философией нестабильности, когда специальный анализ следует проводить не только в отношении тех локальных хронологий, которые присутствуют в рамках общественного развития. Необходим тщательный анализ тех переходов, которые происходят между последовательностью социальных событий или исторических фактов, что в конечном счете приводит к комплексному анализу конкретного кризисного периода в контексте общественного развития. В данном случае локальные исследования социальных процессов с позиции аналитического подхода к ним так или иначе трансформируются в принятие стратегических решений, связанных с анализом проблемы альтернативности в русле подобных процессов.

Существует ряд интересных моментов, которые в современной философской литературе активно разрабатываются в таких направлениях, как философский инструментализм и прагматизм. В них социальное моделирование во многом связано с принятием тех или иных исходно заданных предпосылок, осуществлением их в контексте конкретных решений. Эти решения подразумевают построение моделей, которые будут коррелировать не столько с теми или иными результатами человеческой деятельности, сколько с ситуацией ожидаемой полезности в рамках деятельностного подхода к социальным событиям.

Подобная ситуация даёт возможность социальному субъекту реализовать своё право выбора, которое вполне уместно, когда речь заходит об альтернативных путях социального развития. В этой связи существуют различные методики подобного выбора, и хотя большинство исследователей так или иначе строят свои концепции, основываясь на теории рационального выбора М. Вебера, тем не менее вопросы, связанные с построением сценариев будущего развития социума, нередко связывают с причинно-следственными отношениями.

В этой связи исследователи, которые проблему «настоящее – будущее» видят сквозь призму соотнесения возможности и актуальности, скорее рассматривают или представляют реальность будущего с точки зрения именно его реализации. При этом они нередко оставляют в стороне само обоснование подобной реализации, то есть в данном случае происходит нарушение причинно-следственной связи и на первый план выходит так называемый «чистый» индетерминизм. Человеческое воображение выдвигает такие мыслительные конструкции, что сам исследователь не может однозначно определить: является ли эта конструкция истинной или ложной. При этом нельзя исключать и того, что подобные мыслительные конструкции или предположения иногда воспринимаются и двойственно.

В этом случае возникают не только противоречивые, но и противоположные сценарии развития социальных процессов по отношению к общему сценарию общественного развития. Подобную ситуацию трудно назвать однозначной, так как появляется ряд весьма интересных вопросов, фактически связанных с тем, что реально осуществляется реализация возможных альтернатив общественного развития, причём из этого следует, что само социальное развитие связывается с целой массой вопросов, на которые в общем-то однозначно трудно ответить, а иногда даже невозможно.

Список литературы

1. Попов В.В. Социальное время и альтернативы развития будущего // Философия права – Ростов-на-Дону, 2012. – № 4. – С. 7–10.

2. Попов В.В., Лойтаренко М.В. Социальная нестабильность в информационном обществе // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4 – С. 198–199.

3. Попов В.В. Альтернативность и вероятность в контексте развития противоречий // «Nauka: teoria i praktyka. – 2013» – Przemysl, 2013 – Вы. № 5 – С. 68–72.

4. Попов В.В., Щеглов Б.С. Теория рациональности // Lap lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrucken, Germany. – 2012. – 302 с.

5. Попов В.В., Щеглов Б.С. Постнеклассическая философия истории // Философия в Беларуси и перспективы мировой интеллектуальной культуры. – Минск: Право и экономика. – С. 39–45.

6. Попов В.В. Постнеклассическая рациональность в социально-философском контексте // Moderni vymozenosti vedy. – Praha, 2013. – P. 43–46.

7. Попов В.В. Постнеклассическая картина мира в контексте научного познания социума // Новината за напреднали наука: материали за 9-а международна научна практична конференция. – София – 2013. – Т. 40. Философия. – С. 11–14.

8. Попов В.В., Щеглов Б.С. Постнеклассическая рациональность в социально – философском контексте // Moderni vymozenosti vedy – 2013: materialy IX mezinarodni vedecko – prakticka conference. – Praha, 2013. – С. 43–47.

9. Popov V.V. The concept of time in the postnonclassic discourse // 1st Conference «Science progress in European countries: new concepts and modern solutions» – Stuttgart, Germany, 2013. – № 1. – P. 171–173.

References

1. Popov V.V. Sotsialnoe vremya i alternativy razvitiya buduschego // Filosofiya prava Rostov-na-Donu, 2012 no. 4 pp. 7–10.

2. Popov V.V., Loytarenko M.V. Sotsialnaya nestabilnost v informatsionnom obschestve // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. 2014. no. 4 pp. 198–199.

3. Popov V.V. Alternativnost i veroyatnost v kontekste razvitiya protivorechiy // «Nauka: teoria i praktyka 2013» Przemysl, 2013 Vypusk no. 5 pp. 68–72.

4. Popov V.V., Scheglov B.S. Teoriya ratsionalnosti // Lap lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrucken, Germany, 2012 302 p.

5. Popov V.V., Scheglov B.S. Postneklassicheskaya filosofiya istorii // Filosofiya v Belarusi i perspektivy mirovoy intellektualnoy kultury. Minsk, «Pravo i ekonomika» pp. 39–45.

6. Popov V.V. Postneklassicheskaya ratsionalnost v sotsialno-filosofskom kontekste // Moderni vymozenosti vedy // Praha, 2013. pp. 43–46.

7. Popov V.V. Postneklassicheskaya kartina mira v kontekste nauchnogo poznaniya sotsiuma // Materiali za 9-a mezhdunarodna nauchna praktichna konferentsiya, «Novinata za naprednali nauka», Sofiya 2013. T. 40. Filosofiya. pp. 11–14.

8. Popov V.V., Scheglov B.S. Postneklassicheskaya ratsionalnost v sotsialno filosofskom kontekste // Materialy IX mezinarodni vedecko prakticka conference «Moderni vymozenosti vedy 2013» Praha 2013. pp. 43–47.

9. Popov V.V. The concept of time in the postnonclassic discourse // «1st Conference "Science progress in European countries: new concepts and modern solutions" Stuttgart, Germany. 2013. no. 1. pp. 171–173.

Рецензенты:

Семёнова В.К., д.ф.н., доцент кафедры русского языка и культуры речи, Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал), ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Таганрог;

Музыка О.А., д.ф.н., профессор кафедры философии, Таганрогский институт имени А.П. Чехова (филиал), ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Таганрог.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 114

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ СОВРЕМЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Бычкова М.Н.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, e-mail: prsovet@psy.tsu.ru

Статья посвящается рассмотрению контекста деятельности современного университета, особенностям управления его электронными новомедийными коммуникациями. Отвечая на вызовы времени, высшее учебное заведение должно уже сегодня переосмыслить свое отношение к присутствию в коммуникативном пространстве Интернета. Изучение новых медиа становится важным и актуальным в эпоху появления «цифровых аборигенов», распространения инклюзивного образования, глобализации системы высшего образования, роста популярности массовых открытых онлайн курсов и т.д. Соблюдая принципы открытости, самоорганизации и системности, университет получает реальную возможность влиять на формирование позитивного отношения со стороны студентов и научного экспертного сообщества, СМИ и органов власти, партнеров и потенциальных работодателей и т.д. Знание специфики продвижения вуза в коммуникативном пространстве Интернета становится залогом его стабильной, успешной образовательной и научной деятельности.

Ключевые слова: современный университет, новые медиа, коммуникативное пространство Интернета, управление электронными коммуникациями

ELECTRONIC COMMUNICATIONS OF MODERN UNIVERSITY

Bychkova M.N.

National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: prsovet@psy.tsu.ru

The article leads with consideration of the context of modern university activity, special features of its electronic new media communications management. Responding to the challenges of the time, a higher educational establishment should already today reconsider its attitude to the presence in the communicative space of the Internet. Exploring new media becomes important and relevant in the context of the emergence of «digital natives», distribution of inclusive education, globalization of higher education, and growing popularity of mass public online courses, etc. Observing the principles of openness, self-organization and systemacy, a university obtains a real opportunity to influence the formation of a positive attitude of students and scientific expert community, the media and the authorities, partners and potential employers, etc. As a result, the understanding of the unique university feature of promotion in the communicative space of the Internet is basis of his stable, successful educational and scientific activities.

Keywords: a modern university, new media, communication space of the Internet, management of electronic communications

По данным различных исследовательских компаний, в частности международной корпорации TNS [10], в 2013 году в России ежемесячное количество пользователей Интернета составляло 53 % или 76,5 миллионов человек (в это число вошли люди старше 12 лет). Почти 80% рунетчиков (пользователей русскоязычного Интернет-пространства) – это мужчины и женщины в возрасте до 34 лет, и наиболее активным сегментом является возраст 20–24 года (27,6 %).

Все это говорит об уникальности современного этапа жизнедеятельности общества, характеризующегося приходом и бурным развитием новых медиа – корпоративных и персональных сайтов, Интернет-магазинов; интерактивных электронных изданий; блоггинга; различных социальных сервисов (навигационных, поисковых систем, приложений к мобильным устройствам); социальных сетей («Facebook», «Instagram», «Twitter», «LinkedIn», «Одноклассники», «ВКонтакте», и др.).

Знание особенностей и возможностей новых медиа необходимо для эффективной работы с «электронной» общественностью – конкурентами, властными структурами, партнерами, инвесторами, СМИ и т.д., – всеми, кто представлен сегодня в коммуникативном пространстве Интернета. Что касается образовательных учреждений, в частности университетов, то и они не остались в стороне от этих тенденций.

Методологической основой для настоящей публикации послужили: теория систем (И. Пригожин, И. Стенгерс); подходы к осмыслению роли новых медиа в жизни современного общества (И. Кужелева-Саган, Л. Дел Тутто, Л. Джиомбини, Э. Богле); оценки изменения функционирования университетов в наши дни (Г. Окушова, Е. Сартакова, Г. Петрова, М. Каледжа, Е. Зезулкова и др.).

Новые медиа и современный университет: взгляд экспертов

Осмысление трансформаций, происходящих в настоящее время с высшими учебными учреждениями благодаря новым медиа, волнует исследователей всего мира. «…Изменение современного общества и в целом социокультурной ситуации привело к тому, что вместе с ними изменились требования к образовательной практике и ее результатам» [7], – отмечают российские ученые Г. Окушова,

Е. Сартакова. Появились новые возможности для самых различных категорий людей, в том числе и для тех, кто раньше по тем или иным причинам не мог получить серьезного образования. Например, профессиональные педагоги М. Каледжа и Е. Зезулкова (Университет Остравы, Чехия) пишут о том [12], что в наши дни, когда университеты прилагают максимум усилий для своего вхождения в единое информационное пространство, используя в том числе потенциал новых медиа, особую актуальность приобретают проблемы интегративного и инклюзивного образования для лиц с медицинской инвалидностью. Они полагают, что сегодня можно ожидать постоянного роста количества такого рода активных студентов с конкретными образовательными потребностями, так как новые медиа – реальная основа для большинства людей с ограниченными возможностями стать членами единой мировой образовательной сферы. Поэтому необходим поиск механизмов включения студентов с ограниченными возможностями в образовательный процесс, что возможно лишь при координации всех органов, сотрудников университета, принимающих участие в прямой или косвенной педагогической деятельности.

Российский исследователь И. Гужова указывает [4] на еще один важный аспект потенциала новых медиа: они являются эффективным каналом имиджевой коммуникации современного вуза со своими аудиториями, что особенно актуально в наше время «виртуальной конкуренции» и университетов, и университетских городов.

Рассмотрим теперь вопрос о том, как новые медиа связаны с вызовами к системе современного образования. В настоящее время российские специалисты в области государственного управления, стратегического планирования (в частности, Андрей Волков [6], до последнего времени – ректор бизнес-школы «Сколково», советник Министра образования и науки Российской Федерации) выделяют пять таких вызовов:

Вызов № 1: новые формы образования в российском университете

Изменение формы образовательного процесса, прежде всего, означает повсеместное распространение следующих явлений: всеобщая «гаджетивизация» учащихся (большинство из них имеют мобильные телефоны, ноутбуки, планшеты, плееры и электронные книги); использование широкого спектра информационно-коммуникативных средств в организации учебного процесса (компьютеры, мультимедийное оборудование, интерактивная доска и т.д.); развитие системы дистанционного образования (в частности, системы MOODLE); доступность элитного образования (набирающие популярность МООС – массовые открытые онлайн курсы, например Coursera).

Вызов № 2: смещение фокуса в системе российского образования

Еще «вчера» в центре структуры образования было учреждение: школа, колледж, вуз. Сегодня в рамках активного реформирования системы образования в России фокус смещается в сторону обучающегося. Яркий пример – «индивидуальная образовательная траектория», позволяющая готовить креативного профессионала. Представляется интересным мнение Евгения Ясина, научного руководителя национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», высказанное в рамках одной из панельных дискуссий Петербургского международного экономического форума (июнь 2013): «… сегодня не материальные продукты, а такой продукт, как образование, приобретает все большее значение. Сегодня для специалиста важно умение придумывать, находить выход из положения…» [11]. Как сформировать креативного профессионала, имеющего «…вкус к креативному труду», с одной стороны, и набор прикладных компетенций, с другой». Здесь использование потенциала новых медиа, являющихся источниками постоянных изменений, диктующих необходимость высокой адаптивности специалистов к новым знаниям, новым условиям труда и т.п. – становится необходимым и обязательным.

Вызов № 3: «цифровая «революция»

Современная общественно-экономическая формация характеризуется такими особенностями, как технологизация, информатизация, компьютеризация и дигитализация; сетевой характер коммуникации; преобладание вектора услуг над другими секторами экономики. И. Кужелева-Саган (Россия) отмечает, что «…мы являемся свидетелями того, как развитие отраслей, связанных с высоким удельным весом творческой активности и требующих отточенной квалификации, т.е. высокотехнологичных, информационно-коммуникационных и шире – цифровых, финансовых, привело в конце концов к радикальному переустройству всего социума» [5].

Вот как рассуждают об этом Л. Дел Тутто, Л. Джиомбини (Университет Урбино, Италия), Э. Богле (Федеральный университет Параны, Бразилия) [13]: «Проблема в том, что появление Интернета, сенсорных экранов сопровождается появлением «цифровых аборигенов». Эти дети, выросшие «в тени» интерактивных экранов, Интернет-технологий, являются, по сути, структурными симбионтами, использующими «технологический протез» (любые элек-

тронные устройства) как неотъемлемую часть их индивидуальной и социальной идентичности. Язык этого подрастающего поколения разрабатывается в контексте, в котором знания даются и предлагаются в раздробленном, хаотическом, постоянно меняющемся виде; и фигура посредника (экрана гаджетов) как «переводчика смысла» между знаниями и детьми становится менее активной…».

Вызов № 4: «модернизация» биологической сути человека

Вышеизложенное не прошло без последствий и для биологической природы человека. «Цифровые аборигены» имеют другую физиологию мозга, способны осваивать солидные объемы информации, редко практикуют при этом критический анализ. Генная инженерия, генномодифицированные продукты, овечка Долли… – ставят перед человечеством в целом и университетами в частности огромное количество вопросов из области физиологии, анатомии, этики, психологии и т.д. Следовательно, сегодня в фокус представителей образовательной системы всего мира попадают проблемы, связанные с возможными прогнозами востребованности тех или иных специальностей; поиска подходов к обучению нового поколения студентов; появления целых отраслей научного знания, требующего глубоких меж-, трансдисциплинарных исследований.

Вызов № 5: смена онтологий

В наше время бытие утрачивает то, что классическая философия, метафизика обозначала как субстанциональность. Уже невозможно описать принципы существования, развития общества через понятия «идеальное – материальное», «производственные сила – производственные отношения» и т.п. «Современность являет себя «мгновениями», «пульсациями», «мерцаниями», «следами» того, что только что было и тут же исчезло», – отмечает российский философ Г. Петрова [8].

Одно из названий – «виртуальная реальность» – очень показательно, на наш взгляд. Характеристиками виртуальной реальности становятся (Н. Григорьева, Россия) дистантность, интерактивность, опосредованность, глобальный кросс-культурный характер, в большинстве случаев – анонимность участников, широкие возможности для конструирования личностной и социальной идентичности, отсутствие статусной иерархии, внеинституциональность, неразвитость и неопределенность социальных норм, маргинализация и карнавализация коммуникационных процессов [3].

Объект управления – электронная общественность

Прежде всего определимся в терминах. Под внутренней целевой аудиторией понимают группу людей, входящих в организационно-штатную структуру предприятия и непосредственно участвующих в его деятельности. К внутренней целевой аудитории университета предлагаем отнести: руководство, сотрудников, преподавателей, студентов, членов их семей. Соответственно, к внешней целевой аудитории относят субъектов, которые не входят в структуру организации, но связаны с ней. В данном случае к внешней целевой аудитории университетов отнесем абитуриентов, выпускников вузов, власть, традиционные СМИ, конкурентов, экспертное сообщество, попечителей и т.д.

Электронная общественность – аудитории площадок коммуникативного пространства Интернет, где «присутствует» оффлайн общественность, описанная выше. Соответственно, эффективное управление коммуникациями с данными аудиториями именно в коммуникативном пространстве Интернета и сможет обеспечить современному университету благоприятную среду обитания. Если же этого не делать, то изначально нейтральные, наши аудитории могут стать и враждебными: если не мы управляем нашим коммуникативным пространством, следовательно, оно складывается стихийно, либо им управляют наши конкуренты, противники.

Теперь рассмотрим основной предмет нашего исследования – принципы управления online коммуникациями современного университета.

Принципы управления электронными новомедийными коммуникациями университета

Специфика сферы образования, ее социальный характер определяет одну из ключевых задач современного университета – формирование позитивного общественного мнения о вузе, основанного на управлении его информационным полем. У вуза несколько объектов позиционирования и продвижения: сам университет, его образовательные услуги и продукты, публичные (значимые, ключевые) фигуры из числа профессорско-преподавательского состава, сотрудников и студентов.

Любой современный университет нуждается в координации освещения собственной деятельности средствами массовой информации, верном позиционировании в информационном пространстве, целенаправленной работе по созданию привлекательного имиджа. Это невозможно

без установления постоянного и тесного взаимодействия с властями; достоверного и гласного информирования общественности об основных направлениях деятельности университета и т.д. в коммуникативном пространстве Интернета, так как для большинства его аудиторий именно данный источник информации становится определяющим. Таким образом, университету необходимо последовательное соблюдение ряда принципов в управлении своими электронными коммуникациями.

Принцип открытости

Интернет – открытая система. Следовательно, присутствие в Сети будет демонстрировать всем аудиториям приверженность университета открытости; позволит ему привлечь к себе внимание, стать центром информирования, источником нужной и полезной информации, площадкой для диалога по самым острым и актуальным проблемам.

Европейские исследователи, например, Ф. Буари, (Франция) определяют фундаментальной трактовку человека как существа общественного, или «человека взаимоотношений» [1]. Этот человек не ограничивает свое поведение обменом труда на деньги, или обменом денег на товары и услуги. Он обменивается «с себе подобными» тем, что правит миром: идеями, мнениями, суждениями. Посредством своих контактов он плетет сеть отношений, которые образуют основу «социальной ткани, в которую вплетены все общественные институты, и от них зависит прочность или хрупкость этой ткани». В рамках данной концепции и реализуется принцип открытости, когда персоны и организации, представляющие значимость для деятельности современного университета, становятся его партнерами, благодаря чему возникает доверие, обеспечивающее консолидацию, причастность и включенность аудиторий в жизнедеятельность современного университета.

Принцип самоорганизации

Интернет – территория комьюнити, электронных сообществ. Сегодня тот субъект в Сети привлекает к себе внимание, кто организует вокруг себя потоки информации: когда Интернет-ресурс становится системой саморегуляции, самовоспроизведения, когда уникальный контент (тексты, иллюстрации) – выкладываются не только редакторами университетских сайтов, страничек вузов в социальных сетях, но и десятками, сотнями добровольцев – КОГДА ОБРАЗУЕТСЯ СЕТЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ. Именно такие Интернет-площадки реально будут работать на университет, который в свою очередь тоже является самоорганизующейся системой, функционирующей в эпоху, когда основным трендом «…становится его сетевизация. По большому счету, формируется новая технологическая образовательная платформа, связанная с рождением новых цифровых и Интернет-технологий, ускоряющих процессы образования и делающих их доступными для огромного количества людей… уже появляются абсолютно новые образовательные модели, например, «университет для миллиарда» [2].

Принцип системности

В данном случае предлагаем принцип системности рассмотреть в двух аспектах. С одной стороны, необходимо трактовать управление коммуникациями современного университета со своими аудиториями в Сети, учитывая все возможные площадки: собственное Интернет-представительство; профайлы в социальных сетях; присутствие на порталах соответствующих профессиональных и экспертных сообществ; наличие новостей на онлайн информационных лентах; регистрация в соответствующих каталогах, рейтингах и т.п. С другой стороны – организация непрерывного, постоянного присутствия на всех вышеобозначенных ресурсах. При таком подходе и возникает системный эффект [9], когда *одновременная известность* университета во всех ключевых целевых аудиториях (от абитуриентов, сотрудников и их семей до работодателей, властей и экспертов) и определяет его известность, устойчивую репутацию, положение в мировых рейтингах и привлекательность для инвесторов.

Обращает на себя внимание выбор технологического инструментария для позиционирования, продвижения современного университета в коммуникативном пространстве Интернета. Помимо упомянутой работы с новыми медиа, необходимо использования такой технологии, как «мем» (создание виртуального персонажа); advergaming (использование персон, структур, фактов и явлений университетской жизни в создании квестов, компьютерных онлайн игр, размещаемых на соответствующих сервисах); организация и проведение онлайн events (всевозможных конкурсов, викторин, шоу, состязаний, благотворительных акций в Сети, инициируемых вузом); баннерообмен с партнерами, попечителями и т.п. Разумеется, должна быть постоянная практика создания специальных мобильных приложений, позволяющих выходить различным аудиториям на сайт университета с любого мобильного устройства.

Заключение

Управление электронными новомедийными коммуникациями для современного университета из разряда желаемых примет жизни

переходит в разряд обязательных. Если университета нет на лентах новостей Интернет-СМИ, в обзоре актуальных событий на электронных ресурсах экспертных сообществ, в горячем обсуждении студентов, аспирантов на форумах, в блогах, в социальных сетях – есть ли он вообще? Заметят его абитуриенты и потенциальные попечители? Партнеры по академической мобильности и соразработчики массовых открытых онлайн курсов? Потенциальные заказчики наукоемких продуктов и власти территории, на которой расположен университет? Безусловно, данная проблематика еще нуждается в детальной доработке, уточнении отдельных положений, аспектов, анализе более обширного эмпирического опыта. Однако в настоящий момент уже можно смело утверждать, что присутствие интересного, привлекательного цифрового контента университета в коммуникативном пространстве Интернета «сегодня» – это гарантия его успеха «завтра».

Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 14-13-70005 а/Т.

Список литературы

1. Буари Ф.А. Паблик рилейшнз или стратегия доверия. – М.: ИНФРА-М, 2001. – С. 53.

2. Галажинский Э.В. Мы должны самоопределиться по отношению к новой реальности / Слово ректору. – Томск, 31.03.2014. URL: http://www.tsu.ru/rektor/week/46245/ (дата обращения: 17.07.2014).

3. Григорьева Н.И. Имиджи и симулякры в социально-коммуникативной среде современной цивилизации: автореф. дис. ... канд. филос. наук. – Нижний Новгород, 2010. – С. 18–25.

4. Гужова И.В. Визуализация культурного кода города в имиджевой коммуникации с помощью ново-медийных технологи (семиотический подход) // Вопросы теории и практики. – Тамбов, 2014. URL: http://www.gramota.net/materials/3/2014/2-2/10.html (дата обращения: 17.07.2014).

5. Кужелева-Саган И.П. Цифровой имидж / Управление Интернет-проектами. – Томск, 2011. URL: http://edu.tsu.ru/eor/resourse/594/tpl/index.html (дата обращения: 27.06.2014).

6. Мальцева А. Андрей Волков: чем меньше государство вмешивается в образование, тем лучше // Международный проект «Сноб». 03.06.14. URL: http://www.snob.ru/selected/entry/76933/2014/3/6.htm (дата обращения: 27.06.2014).

7. Окушова Г.А., Сартакова Е.Е. Модернизация образовательной практики в современной России: социокультурный аспект // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2009. – № 12(90). – С. 30.

8. Петрова Г.И. Ностальгия по классике университета: возможность оправдания и реальность перспективы // Классический университет в неклассическое время: труды Томского государственного университета. – Т. 269. – сер. культурологическая. – Томск: изд-во Том. ун-та, 2008. – С. 20.

9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой – М.: Прогресс, 1986.– С. 145.

10. Развитие Интернета в регионах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://company.yandex.ru/researches/reports/2013/ya_internet_regions_2013.xml(дата обращения: 27.06.2014).

11. Ясин Е.Г. Россия в глобальной повестке: Государственно-частное партнерство в сфере высшего образования // Панельная сессия Петербургского международного экономического форума (СПб., 20–22 июня 2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://forumspb.com/bfx-cc/system/uploads/files/site_session_attr/stenogram_ru/271/21_PUBLIC_PRIVATE_COOPERATION_IN_HIGHER_EDUCATION_RU.pdf (дата обращения: 27.06.2014).

12. Kaleja M, Zezulková E. The strategy of equal approach to styding without barriers in university environment focused on the University of Ostrava, Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives. – 2013. – Vol. 11. – № 2. – P. 426. URL: http://www.scientific-publications.net/download/educational-alternatives-2013-2.pdf (дата обращения: 27.06.2014).

13. Tutto L, Giombini L, Bogle E. Net or neet? Problems of linguistic competence in the Gutenberg Galaxy, Journal of International Scientific Publications: Media and Mass Communication. – 2013. – Vol. 2. – P. 160. URL: http://www.scientific-publications.net/download/media-and-mass-communication-2013.pdf (дата обращения: 27.06.2014).

References

1. Buari F, *Basic concept: man of relations*. Public relations or strategy or trust, INFRA-M, M., 2001. 53 p.

2. Galazhinskiy E, *According to the Rector: We Must Adjust to New Reality* Available at: http://tsu.ru/english/rektor/week/46408/ (accessed 17 July 2014).

3. Grigorieva N. *The image and simulacra in social and communicative environment of modern civilization*, PhD thesis, Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction, Nizhny Novgorod, 2010, pp. 18–25.

4. Guzhova I. Town cultural code visualization in image communication with new media technologies help (semiotic approach), *journal: Historical, Philosophical, Political and Law Sciences, Culturology and Study of Art. Issues of Theory and Practice*, 2014, vol. 2, no. 2, pp. 46. Available at: http://www.gramota.net/materials/3/2014/2-2/10.html (accessed 17 July 2014).

5. Kuzheleva-Sagan I. Digital image (2011) Available at: http://edu.tsu.ru/eor/resourse/594/tpl/index.html (accessed 17 July 2014).

6. Maltseva A. Andrei Volkov: when the state does not interfere in education – it's better, *the international project «Snob»,* Available at: http://www.snob.ru/selected/entry/76933/2014/3/6.htm (accessed 17 July 2014).

7. Okushova G, Sartakova E. Educational practice modernization in Russia: socio-cultural aspect, *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, Tomsk, 2009, vol. 12 (90), pp. 30.

8. Petrova G. Nostalgia for classic university: the possibility of vindication and reality perspective, *Scientific transactions of the Tomsk State University*, Tomsk, 2008, vol. 269, pp. 20.

9. Prigogine I, Stengers I. Order out of chaos: Man's new dialogue with nature, Progress, M., pp. 145.

10. Internet portal «Yandex». *Development of the Internet in the regions of Russia* Available at: http://company.yandex.ru/researches/reports/2013/ya_internet_regions_2013.xml (accessed 17 July 2014).

11. Yasin E. Russia in Global Agenda: public-private partnerships in higher education, *the panel session of St. Petersburg International Economic Forum 20-22 June 2013*, p. 19-21 Available at: http://forumspb.com/bfx-cc/system/uploads/files/site_session_attr/stenogram_ru/271/21_PUBLIC_PRIVATE_COOPERATION_IN_HIGHER_EDUCATION_RU.pdf (accessed 17 July 2014).

12. Kaleja M, Zezulková E. The strategy of equal approach to styding without barriers in university environment focused on the University of Ostrava, *journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives,* 2013, vol. 11, no. 2, pp. 426 Available at: http://www.scientific-publications.net/download/educational-alternatives-2013-2.pdf (accessed 17 July 2014).

13. Tutto L, Giombini L, Bogle E. Net or neet? Problems of linguistic competence in the Gutenberg Galaxy?, *journal of International Scientific Publications: Media and Mass Communication,* 2013, vol. 2, pp. 160 Available at: http://www.scientific-publications.net/download/media-and-mass-communication-2013.pdf (accessed 17 July 2014).

Рецензенты:

Кужелева-Саган И.П., д.ф.н., заведующая кафедрой социальных коммуникаций, национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ), г. Томск;

Петрова Г.И., д.ф.н., профессор кафедры онтологии, теории познания и социальной философии, Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

УДК 122/129

К ВОПРОСУ О ФИЛОСОФСКИХ ОСНОВАНИЯХ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА В СИСТЕМЕ ИЕРАРХИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ ЕГО ОРГАНИЗАЦИИ

Заплатина О.А., Медведева Н.А.

ГОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева», Кемерово, e-mail: zoa@kuzstu.ru, zoa@kuzstu.ru

Рассмотрены концепции развития мира во взаимосвязи со становлением экологического мышления человека, его трансцендентальным здоровьем. Дан анализ иерархических подпространств человека по Г.Л. Зальцману как базиса развития экологического мышления человека, его духовной культуры в контексте эколого-валеологического образования. Такое представление о мире дает более полное понимание развития окружающего пространства от ранней Вселенной до высших проявлений человеческой мысли, рассматривает эволюционные системы различного уровня, верхней ступенью развития которых является человек, сосредоточивающий в себе основные предшествующие формы развития, определяющие его существо, его потенциал в контексте проблем глобального характера, его будущее существование в окружающем пространстве как единого планетарного целого в комплексе взаимодействия природных и социальных факторов, совершенствование функционирования его как отдельного организма в системе иерархических уровней его организации, так и в рамках формируемого им сообщества – человеческого «коллективного» организма. Нарушение равновесия индивидуального и «коллективного» организмов, отражающееся на состоянии окружающего пространства и социальном здоровье индивидуума, группы или популяции, исходит не от природы, а от самого человека, зависит от каждой отдельно взятой личности, коллектива и социума, от функционирования сознания в целом. Приобщение к культуре здоровья, физической культуре является неотложным уже потому, что человеку предстоит реализовать свои способности в новых, кардинально изменившихся условиях жизнедеятельности, главным образом в условиях осуществления профессиональной деятельности.

Ключевые слова: эволюция мира, иерархические подпространства человека, экологическое мышление, культура здоровья, профессиональная деятельность, «равновесие» индивидуального и «коллективного» организмов

THE QUESTION OF CULTURE PHILOSOPHICAL FOUNDATIONS OF HUMAN HEALTH IN THE SYSTEM OF HIERARCHICAL LEVELS OF ITS ORGANIZATION

Zaplatina O.A., Medvedeva N.A.

Kuzbass State Technical University, Kemerovo, e-mail: zoa@kuzstu.ru, zoa@kuzstu.ru

The concepts behind the development of the world in conjunction with the development of ecological thinking man, his transcendental health. The analysis of hierarchical subspace man G. L. Zaltsman as the basis of development of ecological thinking man's spiritual culture in the context of environmental and preserving health education. Such a view of the world gives a more complete understanding of the development of the surrounding area from the early universe to the highest manifestations of human thought, considering the evolution of the system at various levels, the upper stage of the development of human beings, to focus a major preceding forms of defining its substance, its potential in the context of problems the global nature of its future existence in the environment as a whole in a single planetary complex interaction of natural and social factors, improving the functioning of it as a single organism in the hierarchical levels of its organization, and within the community they formed – human «collective» organisms. Imbalance of the individual and «collective» organisms affect the condition of the surrounding space, and social health of an individual, group or population, does not come from nature, but from the man himself, depends on each individual person, team and society, on the functioning of consciousness as a whole. An introduction to the culture of health, physical education is urgent for the simple reason that a person has to realize their potential in the new, radically changed conditions of life, mainly in terms of professional activity.

Keywords: evolution of the world, hierarchical subspace human, ecological thinking, culture of health, professional activity, «balance» of the individual and «collective» organisms

Актуальность проблем сохранения здоровья человека, формирования культуры здоровья, его личной физической культуры на сегодняшний день очевидна. В современных условиях социально-экономических преобразований России становится востребованной гармонически развитая экологически мыслящая личность, разносторонне подготовленная к выполнению различных видов деятельности.

В связи со снижением уровня индивидуального, группового и популяционного здоровья недостаточным уровнем развития физических качеств становится востребованной именно культура здоровья и физическая культура каждой личности, предусматривающая приобщение к двигательной активности, здоровому образу жизни, заботе о собственном здоровье, здоровье окружающих людей и природного пространства.

Здоровье как часть культуры всегда входило в круг прагматических проблем общества. Культура здоровья в любом социуме – часть его видения самого себя и своих членов. В результате преобразований в обществе, в том числе и в нашей стране, люди стали задумываться о необходимости не только сохранения здоровья, но и его преумножении. Активно развивающееся общество требует здоровых во всех отношениях людей, поэтому стремление к красоте, молодости, желание с удовольствием, долго, творчески жить и работать обусловлено социальным заказом. Здоровое общество – это высокая работоспособность, психическая выносливость, социальная устремленность к исполнению трудовых обязанностей, а также природная база профессионального долголетия, которая напрямую зависит от соответствия культуры образа жизни требованиям профессии, от уровня научно-обоснованных норм труда, поддерживающих психофизиологический потенциал и способности к конкретному виду деятельности.

Наряду с ними, важнейшими компонентами формирования культуры здоровья становятся мировоззрение, уровень развития экологического мышления, мотивационная сфера личности, широта и глубина знаний в различных областях, то есть та сфера, в которой закладываются корни гуманизации и гуманитаризации эколого-валеологического образования.

Понятия «культура здоровья», «физическая культура» необходимо анализировать в тесной взаимосвязи с общим понятием «культура», которое в специальной научно-методической литературе рассматривают как определенные виды деятельности человека (общества), так и средства и методы, созданные в обществе, а также ее результаты, представляющие ценность для личности и общества. Человек по отношению к культуре представляется как ее носитель, потребитель, созидатель.

Некоторые ученые предпринимают попытки сформировать более интегративное представление о сущности культуры здоровья, экологической, физической культуре, которое базируется на вышеуказанных концепциях, синтезирующих одностороннее представление в единую системную модель.

Проблема сохранения и укрепления здоровья становится в ряду наиболее актуальных в современном высшем образовании, так как в настоящее время характерно отсутствие понимания взаимосвязи духовного, нравственного и физического здоровья, взаимосвязи здоровья и сознания, здоровья и успешной подготовки к будущей профессиональной деятельности, разрыв между вербальным и реальным ведением здорового образа жизни, отсутствие осмысления культуры здоровья как категории философской.

Ориентир на понимание культуры здоровья как категории философской постепенно дает толчок развитию здоровой нации, увеличению сферы прагматического поиска ресурсов своего здоровья и поддержания формы. Потребность в отличном здоровье – это не силовое побуждение, а культурное, т.к. требует антропоцентрического комфорта, эстетического взаимодействия с бытом, трудом, отдыхом, этического проявления здоровья во благо другим людям и окружающему пространству, пониманию функционирования своего организма как части природы, соответственно регулируемого на основании ее законов и механизмов.

В большинстве случаев философское осмысление здоровья человека, совершенствования его физиологических функций и максимального использования унаследованных адаптационных возможностей производилось учеными, исходя из философских представлений двуступенчатого развития мира. Так, в трудах Г.Ф. Перетятькина, И.О. Валитова мы встречаем анализ простой социокультурной формы человеческой деятельности «бытие – сознание» как определенного пространственно-временного континуума. «Человек только тогда человек, когда обращается… к непреходящим ценностям, которые не исчерпываются пространственно-временной структурой. Этот континуум и есть континуум подлинно экологической мысли… Размышляя над проблемами… функционирования экологического мышления, нельзя думать по схеме «что первично, а что вторично». Очевидно, что когда мы говорим о континууме «бытие – сознание» как о континууме определенной творческой мощности, то бытие оказывается первичным. Однако духовная мощность «континуума» все же обеспечивается сознанием… проявляется как раз в экологическом мышлении...»[1]. Тем самым автор подчеркивает идею становления экологического мышления в окружающем пространстве, социальные и духовные предпосылки формирования трансцедентального человеческого здоровья в тесной взаимосвязи проблем экологического характера, осмысления экологического кризиса.

Триадная концепция развития мира также акцентирует внимание на динамической взаимосвязи человека со средой: живая природа – неживая природа – человек. Целостность человека, индивиду-

[1] Валитов И.О. Здоровье человека в экологической и демографической культуре: автореф. дис. … д-ра филос. наук. – Уфа, 2010.

альное, групповое и популяционное здоровье рассматриваются здесь, исходя из общих закономерностей взаимоотношений окружающего природного пространства, индивидуума, общества и связываются с возникновением, совершенствованием и распространением экологических воззрений на самого человека и окружающее его природное пространство.

В последнее десятилетие учеными уделяется внимание четырехступенчатой картине эволюции мира: неживая природа – живая растительная природа – животный мир – мир человека. Такое представление о мире дает более полное понимание развития окружающего пространства от ранней Вселенной до высших проявлений человеческой мысли, рассматривает эволюционные системы различного уровня, верхней ступенью развития которых является человек, сосредоточивающий в себе основные предшествующие формы развития, определяющие его существо, его потенциал в контексте проблем глобального характера, его будущее существование в окружающем пространстве как единого планетарного целого в комплексе взаимодействия природных и социальных факторов, совершенствование функционирования его как отдельного организма в системе иерархических уровней его организации, так и в рамках формируемого им сообщества – человеческого «коллективного» организма, здоровье, целостность и гомеостазис которого основаны на непрерывном взаимодействии с окружающей средой, непрерывном обмене веществами и энергией для достижения такого своего развития, которое бы представляло сущностное единство человека и окружающей природы в контексте осуществления здорового человеческого натурализма и природного гуманизма.

Анализируя и принимая во внимание иерархическую организацию подпространств человека (рисунок), мы видим, что его структура повторяет структуру Вселенной, и все, что происходит в Космосе, повторяет себя в бесконечно малом и единственном пространстве человеческой души. Чем шире духовные запросы человека, чем настойчивее он стремится к духовному саморазвитию, тем меньше опасность спонтанного проявления агрессии и других отрицательных явлений.

Ступени построения иерархии подпространств человека по Г.Л. Зальцману

Таким образом, «опуская» научно-философскую кодификацию языка и принимая концепцию Г.Л. Зальцмана об организации иерархических подпространств человека как доказательную, можем оперировать мнением ученого о том, что «…как производное населения Земли человек подчиняется всем ее физическим законам реализации, как живой организм он во власти воспроизведения, как носитель своей нервной системы и объединенных ею органов он подчиняется законам регулирования функций организма, включая поведение…», и наконец, его абстрагирующий мозг как субстрат сознания в значительной мере генетически предопределяет степень его саморазвития и самосовершенствования.

«И в то же время современный цивилизованный человек велик как самое сложное творение Природы. Его пространство включает все частные миры: оно состоит из физических молекул, объединенных в биологические клетки, включенных в нейропсихические органы, представительствующие в сознании. Человек завершает собой эволюцию Природы, сохраняя взаимодействие с каждым частным миром, восходяще отображая их и нисходяще детерминируя…» [2].

Подытоживая вышесказанное, можем сказать, что экологический диссонанс, нарушение равновесия индивидуального и «коллективного» организмов, отражающееся на состоянии окружающего пространства и социальном здоровье индивидуума, группы или популяции, исходит не от природы, а от самого человека, зависит от каждой отдельно взятой личности, коллектива и социума, от функционирования сознания в целом. Наша задача состоит лишь в том, чтобы, решая каждый свою небольшую в глобальном масштабе проблему, сохранить равновесие созидания и разрушения динамикой неизменности, то есть сохранить топологию и гомеостазис окружающего пространства с позиций динамического взаимодействия соматопсихической целостности человека и существующих в ее пределах уровней иерархии свойств и качеств, форм и факторов их изменчивости.

Вышерассмотренные основания должны обязательно лежать в основе формирования культуры человека: культуры духовной, экологической, физической, нравственной, культуры здоровья и так далее и, соответственно, в основе формирования экологического сознания личности (под культурой будем понимать определившийся уровень развития общества, творческих сил и способностей человека, выраженный в типах и формах организации жизни и деятельности людей, в их взаимоотношениях, а также в создаваемых ими материальных и духовных ценностях).

При множестве зачастую противоречивых взглядов на понимание культуры наиболее интегративными признаются следующие:

- концепция культуры, основанная на раскрытии процесса культурного развития, связывающегося с деятельностью, направленной на физическое совершенствование человека, индивидуальное здоровье;
- концепция, акцентирующая внимание на духовном производстве, базирующемся на системе потребностей, способностей, деятельности, отношений и т.д.;
- концепция, основанная на сознательной организации и управлении поведением и жизнедеятельностью людей, заключающаяся в методологических подходах к воспитанию личной физической культуры и здоровья, основным путем которой является целенаправленное воздействие на мотивационную сферу личности.

Признается согласованность этих концепций с общим процессом культурного развития общества. Отмечается связь культуры с духовным производством, с преобразованием природной, социальной сферы, а также самого человека. Поэтому, с точки зрения ряда ученых, вышеуказанные концепции могут служить основой для изучения разнообразных сторон физической культуры человека, культуры здоровья с позиции медико-биологического, педагогического, психологического, социально-философского, социологического, культуроведческого и антропологического подходов.

Методологические аспекты эколого-валеологического образования в контексте представлений о здоровом функционировании организма, бесспорно, должны быть дополнены использованием средств оздоровительной физической культуры как одного из основных компонентов здоровья человека.

Исходя из вышесказанного, в настоящее время приоритет направлений в области оздоровительной направленности, в частности в образовательных учреждениях (особенно в вузах), объясняется особым эффектом и неповторимой возможностью использования методологических аспектов эколого-валеологического образования в контексте представлений о здоровом

[2] Зальцман Г.Л. Современное миропонимание. – СПб.: Наука, 2004.

функционировании организма в соответствии с пониманием законов окружающего природного пространства.

Список литературы

1. Валитов И.О. Здоровье человека в экологической и демографической культуре: автореф. дис. … д-ра филос. наук. – Уфа, 2010. – 30 с.

2. Зальцман Г.Л. Современное миропонимание. – СПб.: Наука, 2004. – 80 с.

3. Москаленко В.Ф. Урбанизация как глобальная проблема общественного здоровья / В.Ф. Москаленко, Т.С. Грузева // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения: Труды пятой Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. – СПб.: Изд-во политехнического университета, 2010. – С. 32–33.

4. Прохоров Б.Б. Экология человека. Терминологический словарь. – Ростов н/Д: Феникс 2005. – 476 с.

5. Теслинов А.Г. Концептуальное мышление в разрешении сложных и запутанных проблем. – СПб.: Питер, 2009. – 288 с.

References

1. Valitov I.O. Zdorov'e cheloveka v ekologicheskoy b demograficheskoy kul'ture: Avtoref. dis…dokt. filos. nauk. Ufa, 2010. 30 p.

2. Zal'tsman G.L. Sovremennoe miroponimanie. SPb.: Nauka, 2004. 80 p.

3. Moskalenko V.F. Urbanizatsiya kak global'naya problema obschestvennogo zdorovya / V.F. Moskalenko, T.S. Gruzeva // Zdorov'e osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya: Trudy pyatoy Vserossiyskoy nauch.-prakt. konf. s mezhdunarodnym uchastiem. SPb.: Izdatel'stvo politekhnicheskogo universiteta, 2010. pp. 32–33.

4. Prokhorov B.B. Ekologiya cheloveka. Terminologicheskiy slovar' / B.B. Prokhorov. Rostov n/D: Feniks 2005. 476 p.

5. Teslinov A.G. Kontseptual'noe myshlenie v razreshenii slozhnykh i zaputannykh problem. SPb.: Piter, 2009. 288 p.

Рецензенты:

Золотухин В.М., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой социологии, политических отношений и права, Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово;

Сухарева И.В., д.и.н., доцент кафедры философии и социально-гуманитарных дисциплин с курсом социальной работы, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 26.08.2014.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- *материалы статьи;*
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья негде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

References

1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal’nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/

http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;

2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

6700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

7700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3500 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – 5700 руб. при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

* Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
Для юридических лиц – 1850 рублей
Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя	БИК	046311649
Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.