АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 12 2014

научно-теоретический журнал

Импакт фактор РИНЦ – 0,892

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

Ответственный секретарь
к.м.н. Н.Ю. Стукова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Курзанов А.Н. (Россия)
Романцов М.Г. (Россия)
Дивоча В. (Украина)
Кочарян Г. (Армения)
Сломский В. (Польша)
Осик Ю. (Казахстан)

EDITOR
Mikhail Ledvanov (Russia)

Senior Director and Publisher
Natalia Stukova

EDITORIAL BOARD
Anatoly Kurzanov (Russia)
Mikhail Romantzov (Russia)
Valentina Divocha (Ukraine)
Garnik Kocharyan (Armenia)
Wojciech Slomski (Poland)
Yuri Osik (Kazakhstan)

В журнале представлены материалы Международных научных конференций:

- «Экология и рациональное природопользование», *Германия (Берлин), 7–14 ноября 2014 г.*

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» **18+**

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – **Академия Естествознания**
Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации **ПИ № 77-15598.**
Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.
Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.
Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41
Факс (845-2)- 47-76-77
E-mail: edition@rae.ru
Зав. редакцией Н.И. Нефёдова (105037, г. Москва, а/я 47)
Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 17.11.2014

Адрес для корреспонденции: 105037, г. Москва, а/я 47

Формат 60x90 1/8
Типография Академии Естествознания
Способ печати – оперативный
Усл. печ. л. 24,88
Тираж 1000 экз.
Заказ УСЕ/12-2014

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки

ДИНАМИЧЕСКИЕ САНАЦИОННЫЕ ВИДЕОЛАПАРОБУРСООМЕНТОРЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПИИ С УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИЕЙ В РАСТВОРЕ АНТИСЕПТИКОВ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ПАНКРЕОНЕКРОЗАХ
Бухвалов А.Г., Шакиров Р.Ф., Бордуновский В.Н. 9

ДИНАМИКА СЕЗОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО СОСТАВА КРОВИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИПОКСИЧЕСКИ-ГИПЕРКАПНИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК У ЖИТЕЛЕЙ РЕГИОНА ПРИАРАЛЬЯ
Ибадуллаева С.Ж, Ауезова Н.С, Омирзаков О., Бикенеева Г.Я., Ажмолдаева К.Б., Оспанова Г.К. 17

АКТИВНОСТЬ ЭНДОГЕННОЙ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА
Луцкий М.А., Куксова Т.В., Смелянец М.А., Лушникова Ю.П. 20

СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И БЕЛКОВ – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА
Луцкий М.А., Куксова Т.В., Смелянец М.А., Лушникова Ю.П. 24

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМОФАРМАКОЛОГИИ В РОССИИ
Ураков А.Л. 29

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ НА КАЧЕСТВО ФЕРМЕНТИРОВАННОГО АРБУЗНОГО СОКА
Кантуреева Г.О., Сапарбекова А.А., Уразбаева К.А., Мамитова А.Д., Майлыбаева Э.У. 39

К ПОЗНАНИЮ БИОЛОГИИ CISTOGASTER GLOBOSA (FABRICIUS, 1775) (DIPTERA,TACHINIDAE, PHASIINAE), ПАРАЗИТА НЕКОТОРЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HETEROPTERA) В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ
Хицова Л.Н., Голуб В.Б. 43

Геолого-минералогические науки

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОХИМИИ МИНЕРАЛОВ КАЗАНДИНСКОГО БЕРИЛЛИЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И., Гусев Н.И. 47

ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ СИЛЕКСИТОВ КОРГОНСКОЙ СВИТЫ ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И. 52

ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОД КАРАДАГА (ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ, РОССИЯ)
Гусев А.И. 57

Географические науки

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ПРИБАЙКАЛЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ
Кузьмин С.Б., Белозерцева И.А., Шаманова С.И. 62

Фармацевтические науки

РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ – ПЛЕНОК РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ
Кищенко В.М., Степанова Э.Ф. 76

Физико-математические науки

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР С НАНОРАЗМЕРНОЙ КОМПОНЕНТОЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ
Иванов В.В. 79

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР С ФРАКТАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТОЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ
Иванов В.В. 84

КОМПЛЕКСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФРАКТАЛЬНОГО НАНОРАЗМЕРНОГО КЛАССА ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ
Иванов В.В. 90

КОРРЕКЦИЯ 3-ГО ЗАКОНА НЬЮТОНА С ПОНИЖЕНИЕМ СТАТУСА ДО ЗАКОНА РАВНОВЕСНОЙ МЕХАНИКИ. НОВЫЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАКОН ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ – ЗАКОН СОДЕЙСТВИЯ. НОВАЯ СИСТЕМА ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ МЕХАНИКИ
Филатов Ю.А. 93

Экология и рациональное природопользование

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОЦЕНОЗОВ С УЧАСТИЕМ RIBES SPICATUM (GROSSULARIACEAE) ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ
Горбунов И.В. 107

Сельскохозяйственные науки

ПРИРОДОСОХРАНЯЮЩИЕ СВОЙСТВА МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ
Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. 111

АГРОЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ
Трофимов И.А., Косолапов В.М., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. 116

КОРМОПРОИЗВОДСТВО В УПРАВЛЕНИИ АГРОЭКОСИСТЕМАМИ И АГРОЛАНДШАФТАМИ
Трофимов И.А., Косолапов В.М., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. 120

Технические науки

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ПО ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКЕ ВАЛОПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНОГО СТЕНДА
Жильцов А.П., Бочаров А.В., Иноземцев Ю.Ю. 123

КРУПНОМАСШТАБНАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХААРА
Кравченко Д.А., Гапочкин А.В., Калмыков М.И. 126

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ДОЛГОСРОЧНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ РАЙОНА ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО УРАЛА
Кузнецова И.А., Степанов Л.Н., Черная Л.В. 131

ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
Цветков В.Я. 137

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛИВЫ СОРТА «ВЕНГЕРКА ДОМАШНЯЯ», КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА
Шингисов А.У., Кантуреева Г.О., Еркебаева С.У. 141

Педагогические науки

ИНТЕРПРЕТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Данцева А.В., Засемкова К.В., Цариненко Т.А., Зырянова О.Н. 147

ОСЕТИНСКИЙ РЕЧЕВОЙ ЭТИКЕТ КАК ВАЖНАЯ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИСЦИПЛИНА ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ У УЧАЩИХСЯ
Дзусова Б.Т. 152

ТВОРЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ерёменко В.И. 155

О ФОРМИРОВАНИИ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ
Жекибаева Б.А., Сайдулин В.Н. 159

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СТРУКТУРЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ
Титова Е.И., Чапрасова А.В. 162

Культурология

СОЦИАЛЬНАЯ СИМВОЛИЗАЦИЯ ВОЕННОЙ КУЛЬТУРЫ
Ромах О.В., Ларкин Л.Г. 166

Филологические науки

ФОРМУЛЫ ОСЕТИНСКОГО РЕЧЕВОГО ЭТИКЕТА: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ
Дзусова Б.Т. 171

Философские науки

РАЗМЫШЛЕНИЯ ПО ПОВОДУ УЧЕНИЯ И.КАНТА О НРАВСТВЕННОСТИ
Ефимов В.И., Таланов В.М. 174

«Экология и рациональное природопользование», Германия (Берлин), 7–14 ноября 2014 г.

Технические науки

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АПК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИЕЙ
Беззубцева М.М., Сапрыкин А.Е., Пилюков И.Г. 180

Экология и здоровье населения

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ КРУПНЫХ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ
Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж., Тыкежанова Г.М., Нугуманова Ш.М., Айткулов А.М., Нурлыбаева К.А., Осипов К.О., Кунева П.Б. 181

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Биологические науки

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗООБЕНТОСА В ЭКОСИСТЕМЕ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГА
Матафонов П.В. 182

Медицинские науки

СОЗДАНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ
Сабанов З.М. 182

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
Сабанов З.М. 183

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ИНВАЛИДОВ
Сабанов З.М. 183

Педагогические науки

РАБОТА С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В ШКОЛЕ
Маргиева И.К. 184

ПРОБЛЕМЫ ЖЕСТОКОГО ОБРАЩЕНИЯ ВНУТРИ СЕМЬИ
Маргиева И.К. 184

Физико-математические науки

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ВЕЙЕРШТРАССА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ СО СКЕЙЛИНГОВЫМИ ПРИЗНАКАМИ
Красулин А.А. 185

Филологические науки

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕЧЕВОЙ КОММУНИКАЦИИ СТУДЕНТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА
Таутиева И.Х., Цаликова М.А. 185

СПЕЦИФИКА РЕЧЕВОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЖУРНАЛИСТОВ ДЛЯ РАБОТЫ В НАЦИОНАЛЬНОМ РЕГИОНЕ
Таутиева И.Х., Цаликова М.А. *186*

Экономические науки

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ
Токаева Б.Б. *187*

ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА
Токаева Б.Б. *187*

РОЛЬ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РСО-АЛАНИЯ
Токаева Б.Б. *188*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *189*
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *198*

CONTENTS

Medical sciences

DYNAMIC SANITATION VIDEOLAPAROBURSAOMENTORETROPERITONEOSCOPY WITH US CAVITATION IN ANTISEPTIC SOLUTION FOR COMPLICATED PANCREATONECROSIS
Bukhvalov A.G., Shakirov R.F., Bordunovsky V.N. 9

DYNAMICS OF SEASONAL INDICATORS OF THE BLOOD LEUKOCYTE COMPOSITION USING HYPOXIC-HYPERCAPNIC TRAINING IN OF ARAL SEA RESIDENTS REGION
Ibadullayeva S.Z., Auyezova N.S., Omyrzakov O., Bikeneeva G.Y., Azhmoldayeva K.B., Ospanova G.K. 17

ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEM ACTIVITY IN LIFE PROCESSES OF THE ORGANISM
Lutsky M.A., Kuksova T.V., Smelyanets M.A., Lushnikova Y.P. 20

LIPID AND PROTEIN FREE-RADICAL OXIDATION AS A UNIVERSAL VITAL PROCESS OF THE ORGANISM
Lutsky M.A., Kuksova T.V., Smelyanets M.A., Lushnikova Y.P. 24

THE HISTORY OF THE FORMATION OF THERMOPHARMACOLOGY IN RUSSIA
Urakov A.L. 29

Biological sciences

INFLUENCE OF VARIOUS YEAST STRAINS ON QUALITY OF FERMENTED WATERMELON JUICE
Kantureyeva G.O., Saparbekova A.A., Urazbayeva K.A., Mamitova A.D., Mailybayeva E.U. 39

TO THE KNOWLEDGE OF BIOLOGY OF CISTOGASTER GLOBOSA (FABRICIUS, 1775) (DIPTERA, TACHINIDAE, PHASIINAE), PARASITE OF SOME HEMIPTERA (HETEROPTERA) IN THE MIDDLE-RUSSIAN FOREST-STEPPE
Khitsova L.N., Golub V.B. 43

Geological-mineralogical sciences

SOME SPECTS OF GEOCHEMISTRY MINERALS KAZANDINSKOE BERYLLIUM DEPOSIT OF MOUNTAIN ALTAI
Gusev A.I., Gusev N.I. 47

GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF SILEXITES KORGONSKAJA SUITE OF MOUNTAIN ALTAI
Gusev A.I. 52

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF VOLCANIC ROCKS KARADAG (EASTERN CRIMEA, RUSSIA)
Gusev A.I. 57

Geographical sciences

PALAEOGEOGRAPHIC EVENTS OF PREBAIKAL REGION IN HOLOCENE
Kuzmin S.B., Belozertseva I.A., Shamanova S.I. 62

Pharmaceutical sciences

DEVELOPMENT OF THE ORIGINAL DOSAGE FORM – HEALING ACTION FILMS
Kishchenko V.M., Stepanova E.F. 76

Physical and mathematical sciences

SPACE STATES COMPONENTS OF THE DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES WITH NANO-DIMENSIONAL COMPONENT INTO COMPOSITIONAL MATERIALS
Ivanov V.V. 79

SPACE STATES COMPONENTS OF THE DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES WITH FRACTAL COMPONENT INTO COMPOSITIONAL MATERIALS
Ivanov V.V. 84

COMPLEX COMPONENTS OF THE STATES OF CRYSTAL FRACTAL NANODIMENSIONAL CLASS FOR DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES OF COMPOSITES
Ivanov V.V. 90

CORRECTION OF THE 3RD NEWTON`S LAW WITH STATUS REDUCTION UP TO THE LAW OF EQUILIBRIUM MECHANICS. THE NEW FUNDAMENTAL LAW PHYSICS AND MECHANICS – LAW OF ASSISTANCE. NEW SYSTEM OF BASIC LAWS OF MECHANICS
Filatov Y.A. 93

Ecological and conservancy

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS PHYTOCENOSES INVOLVING RIBES SPICATUM (GROSSULARIACEAE) EAST TRANSBAIKALIA
Gorbunov I.V. *107*

Agricultural sciences

NATURE SAVES PROPERTIES PERENNIAL FODDER PLANTS
Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. *111*

AGROLANDSCAPE-ECOLOGICAL ZONING OF GRAZING LANDS EUROPEAN PART OF RUSSIA
Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. *116*

FORAGE PRODUCTION IN AGRO-ECOSYSTEMS AND AGROLANDSCAPES MANAGEMENT
Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. *120*

Technical sciences

IMPROVING SKILLS FOR LASER SHAFTING ALIGNMENT THROUGH TRAINING STAND
Zhiltsov A.P., Bocharov A.V., Inozemtsev Y.Y. *123*

LARGE SCALE PROCESSING SIGNALS BASED ON HAAR TRANSFORM
Kravchenko D.A., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I. *126*

ESTIMATION CONSEQUENCES OF LONG-TERM EFFECTS OF SPACE ROCKET ACTIVITIES ON THE ENVIRONMENT IMPACT AREAS SEPARATED PARTS OF ROCKETS IN NORTH URAL
Kusnetzova I.A., Stepanov L.N., Chernaya L.V. *131*

SOLUTION TASKS OF THE SECOND KIND WITH THE USE OF THE INFORMATION APPROACH
Tsvetkov V.Y. *137*

INVESTIGATION OF MINERAL COMPOSITION AND PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF PLUM VARIETY «VENGERKA DOMASHNAYA» CULTIVATED IN SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN
Shingissov A.U., Kantureyeva G.O., Erkebayeva S.U. *141*

Pedagogical sciences

INTERPRETATIONAL ACTIVITIES AS A FORM OF IMPLEMENTATION OF THE ACTIVITY WAY IN THE PROCESS OF PREPARATION OF BACHELORS OF TEACHER EDUCATION
Danceva A.V., Zasemkova K.V., Tsarinenko T.A., Zyryanova O.N. *147*

OSSETIAN SPEECH ETIQUETTE AS AN IMPORTANT CULTURAL DISCIPLINE OF EDUCATING STUDENTS' TOLERANCE
Dzusova B.T. *152*

CREATIVE DEVELOPMENT OF STUDENTS COLLEGE IN SYSTEM OF THE AVERAGE PROFESSIONAL EDUCATION
Eryomenko V.I. *155*

ABOUT FORMATION OF PHYSICAL-CULTURAL AND SPORTS INTEREST OF SCHOOLCHILDREN
Zhekibaeva B.A., Saidulin B.N. *159*

EXAMPLES OF IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF MODULAR TRAINING IN THE STRUCTURE OF A MATHEMATICS COURSE
Titova E.I., Chaprasova A.V. *162*

Culturology

SOCIAL SYMBOLIZATION MILITARY CULTURE
Romah O.V., Larkin L.G. *166*

Philological sciences

FORMULAS OF OSSETIAN SPEECH ETIQUETTE: THE GENDER ASPECT
Dzusova B.T. *171*

Philosophical sciences

REFLECTIONS CONCERNING THE DOCTRINE I.KANTA ABOUT MORAL
Efimov V.I., Talanov V.M. *174*

УДК 612

ДИНАМИЧЕСКИЕ САНАЦИОННЫЕ ВИДЕОЛАПАРОБУРСООМЕНТОРЕТРОПЕРИТОНЕОСКОПИИ С УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИЕЙ В РАСТВОРЕ АНТИСЕПТИКОВ ПРИ ОСЛОЖНЕННЫХ ПАНКРЕОНЕКРОЗАХ

[1]Бухвалов А.Г., [1]Шакиров Р.Ф., [2]Бордуновский В.Н.

[1]НУЗ «Отделенческая больница на ст. Златоуст» ОАО «РЖД, Златоуст, e-mail: andreybuxvalov@yandex.ru;

[2]ЧГМА, Челябинск

Актуальность проблемы лечения панкреонекроза обусловлена значительным возрастанием количества больных и стабильно высокой летальностью, связанной с повышением числа распространенных форм панкреонекроза, сопровождающихся высокой частотой развития тяжелого панкреатогеного шока, полиорганной недостаточностью и выраженными гнойно-некротическими осложнениями. В литературе отсутствует единый подход в хирургической тактике при этом труднопрогнозируемом заболевании. Данная работа посвящена анализу результатов лечения больных с осложненными тяжелыми формами панкреонекрозов за период с 2000 по 2010 год в условиях НУЗ «Отделенческая больница на станции Златоуст». Общее количество пациентов составило 38 человек. Лечение проводилось вновь предложенным методом – динамическими лечебными бурсопанкреатолапароскопиями с ультразвуковой кавитацией в растворе антисептика с применением оригинального многофункционального дренажа с имплантатом из никлид титана с памятью формы. У больных, перенесших лечение традиционными релапаротомиями, отмечена наибольшая частота послеоперационных осложнений (94,3%). Количество санационных релапаротомий в среднем – 7, летальность 78,6%. Малоинвазивная методтика позволила снизить осложнения до 18,2%, летальность до 12,4%, количество релапаротомий 1–2, экономические затраты снизились на 28–30%.

Ключевые слова: лапароскопическое лечение панкреонекрозов, бурсопанкреатолапароскопия, ультразвуковая кавитация

DYNAMIC SANITATION VIDEOLAPAROBURSAOMENTORETROPERITONEOS COPY WITH US CAVITATION IN ANTISEPTIC SOLUTION FOR COMPLICATED PANCREATONECROSIS

[1]Bukhvalov A.G., [1]Shakirov R.F., [2]Bordunovsky V.N.

[1]Zlatoust hospital of the Russian Railways Public Corporation, Zlatoust, e-mail: andreybuxvalov@yandex.ru;

[2]Chelyabinsk Medical Academy, Chelyabinsk

An effectiveness of dynamic sanitation laparobursaomentoretroperitoneoscopy with US cavitation for complicated forms of pancreatonecrosis is analyzed. The total number of patients is 38, the beginning of the work is the year 2000. Low-invasive methods have made it possible to reduce the complication rate from 94,3% to 18,2%, the mortality rate from 78,6% to 12,4%, the average number of relaparotomies from 7–9 to 1–2, economic costs have dropped 5,8 times.

Keywords: laparoscopic treatment of pancreatonecrosis, sanitation laparobursaomentoretroperitoneoscopy, US cavitation

Острый деструктивный панкреатит до настоящего времени является нерешенной проблемой неотложной хирургии. Сочетание некроза поджелудочной железы и инфекции значительно утяжеляет клиническую картину острого панкреатита, проявляясь в виде локального и системного воспалительного синдрома. Летальность от этого тяжелейшего заболевания остается очень высокой, до 80%, что, главным образом, связано с развитием тяжелых гнойно-некротических осложнений в парапанкреатической клетчатке, не имеющей тенденции к отграничению воспалительного процесса и прогрессированием полиорганной недостаточности.

В настоящее время всё больше возрастает роль малоинвазивных хирургических технологий, которые являются очень важным компонентом комплексного лечения панкреонекроза, позволяют стабилизировать состояние больного, уменьшить явления эндогенной интоксикации, восполнить существующий дефицит объема циркулирующей жидкости, уменьшить электролитные нарушения и, тем самым, отсрочить радикальное хирургическое вмешательство и выполнить его в более благоприятных для больного условиях, или быть самостоятельным методом лечения.

Нами предложен новый малоинвазивный метод хирургического лечения осложненного инфицированного панкреонекроза динамическими санационными лапаробурсоомементоретроперитонеоскопиями с ультразвуковой кавитацией в растворе

антисептиков (приоритетная справка на патент изобретения № 2009101499) с применением оригинальных многофункциональных дренажей с имплантатом из никилид титана с памятью формы (патент на полезную модель № 85340 от 10.08.2009 г.), гильз для динамических лапароскопий (патент на полезную модель № 73185 от 20.05.2008 г.) и оригинального прибора для ретроперитонеоскопии (патент на полезную модель № 86085 от 27.08.2009 г.).

Рис. 1. Многофункциональный дренаж

По предлагаемому методу выполняются щадящие малоинвазивные лечебные манипуляции в брюшной полости, сальниковой сумке и забрюшинном парапанкреатическом пространстве, которые значительно улучшают качество жизни больных, снижается риск возникновения осложнений и летальность.

Рис. 2. Гильза для динамических релапароскопий

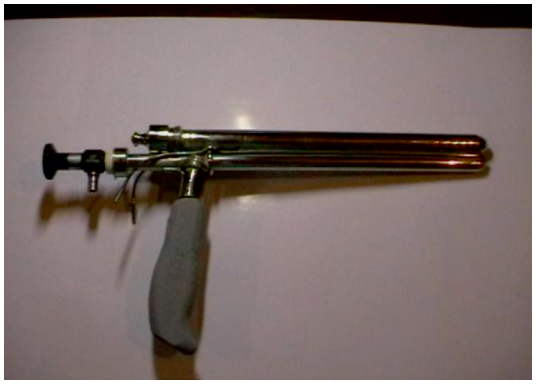


Рис. 3. Прибор для ретроперитонеоскопии

Техника выполнения динамической санационной лапаробурсооменторетроперитонеоскопии с ультразвуковой кавитацией в растворе антисептиков

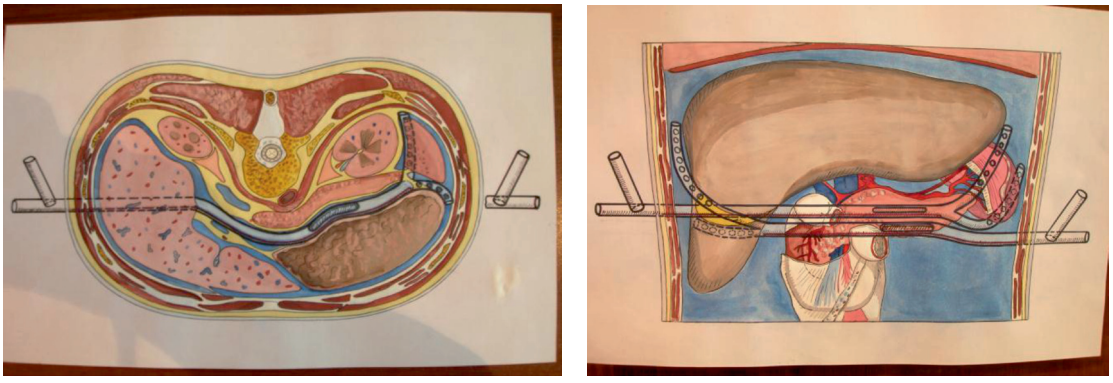


Рис. 4. Схема выполнения операции и установка дренажей

Во время проведения лапароскопии производится ревизия органов брюшной полости, эвакуируется гнойный экссудат из брюшной полости, вскрытие и санация подпеченочных или поддиафрагмальных абсцессов (при наличии таковых). Затем производим вскрытие, удаление гнойного экссудата и фибрина из сальниковой сум-

ки, осмотр поджелудочной железы. При необходимости – некрсеквестрэктомии. Удаление фибринозных наложений с последующим неоднократным промыванием брюшной полости и сальниковой сумки антисептиком (2 %раствор фурациллина или 0,5 % раствор хлоргексидина). При наличии массивных, плотно фиксированных фибринозных наложений мы применяем ультразвуковую кавитацию брюшной полости аппаратом УРСК – 7Н – 22 в режиме «вспенивания» при частоте колебания инструмента-концентратора АПЧ 70 ± 20 кГц в течение 7–10 минут с использованием антисептиков в составе санирующей жидкости с протеолитическими ферментами (трипсин, химопсин, ронидаза), которые способствуют более быстрому расщеплению некротизированных тканей и фибринозных наложений, разжижению вязких гнойных секретов, экссудатов и сгустков крови. Затем через проколы брюшной стенки при помощи 20 мм троакаров в сальниковую сумку к поджелудочной железе подводится изготовленный нами многофункциональный дренаж с наличием в центре дренажа специального «рабочего окна» для последующих динамических лечебных бурсооментоскопий с ультразвуковой кавитацией в растворе антисептиков. Такой же дренаж подводится к железе параллельно первому в противоположном направлении. Четыре перфорированных конца дренажей укладываются в подпеченочные и поддиафрагмальные пространства. Проксимальные концы дренажей выводятся через проколы кожи в отлогом месте левого и правого бокового канала. После этого через отдельные сквозные проколы диаметром 1 см в брюшную стенку в точках Калька вставляем три специальные металлические гильзы с заглушками для последующих динамических санационных релапароскопий.

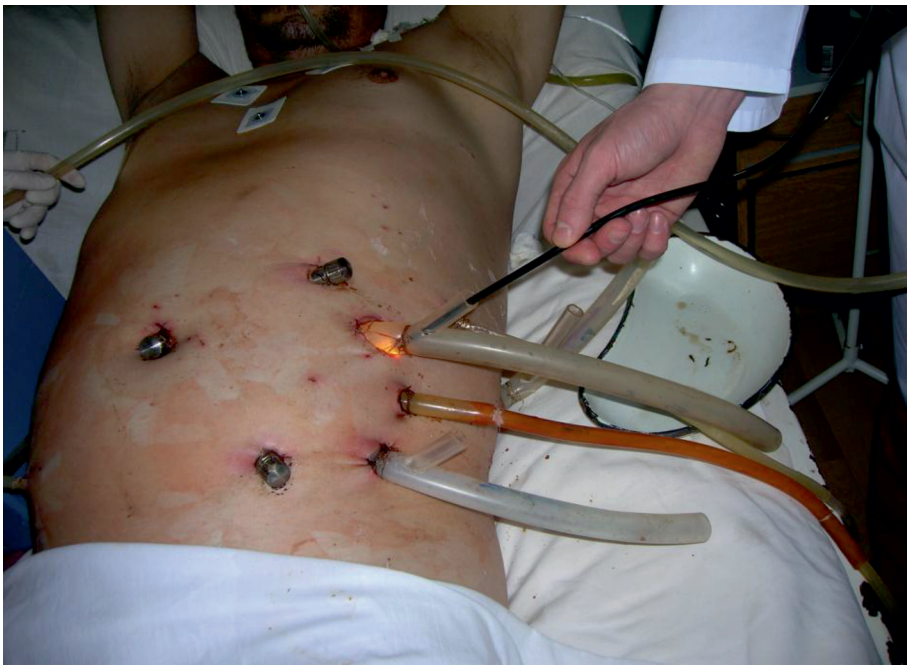


Рис. 5. Видеобурсоментоскопия через многофункциональный дренаж при помощи холедохоскопа

Через минилюмботомию (разрез длиной не более 4 см) в левой, а при необходимости (при локализации гнойно-некротического процесса в области головки поджелудочной железы), и в правой поясничной области в точке между задней и средней подмышечной линии, в гнойно-некротическую полость забрюшинной парапанкреатической клетчатки вводится прибор для ретроперитонеоскопии и санации забрюшинной клетчатки, через широкий (диаметром 20 мм) рабочий канал которого под визуальным контролем лапароскопа производится осмотр задней поверхности поджелудочной железы и окружающей ее клетчатки, удаление гноя, некротических секвестров железы, после чего – воздействие ультразвуковой кавитацией в растворе антисептика на воспаленную ткань железы и парапанкреатической клетчатки в течение 5–7 мин в режиме АПЧ 40 ± 20 кГц.

При осложненных инфицированных панкреонекрозах происходит частичное, а зачастую, и полное гнойное расплавление поджелудочной железы с формированием обширного гнойно-некротического процесса (флегмоны) сальниковой сумки и парапанкреатической клетчатки. Поэтому при вскрытии сальниковой сумки со стороны брюшной полости и со стороны поясницы мы стараемся создать единую широкую гнойную полость с оттоком гноя через поясничный разрез.

Затем – через рабочий канал прибора в гнойные полости забрюшинной парапанкреатической клетчатки и к задней поверхности поджелудочной железы вводится многофункциональный дренаж (при необходимости 2). Прибор удаляется. Дренаж фиксируется лигатурами к коже.

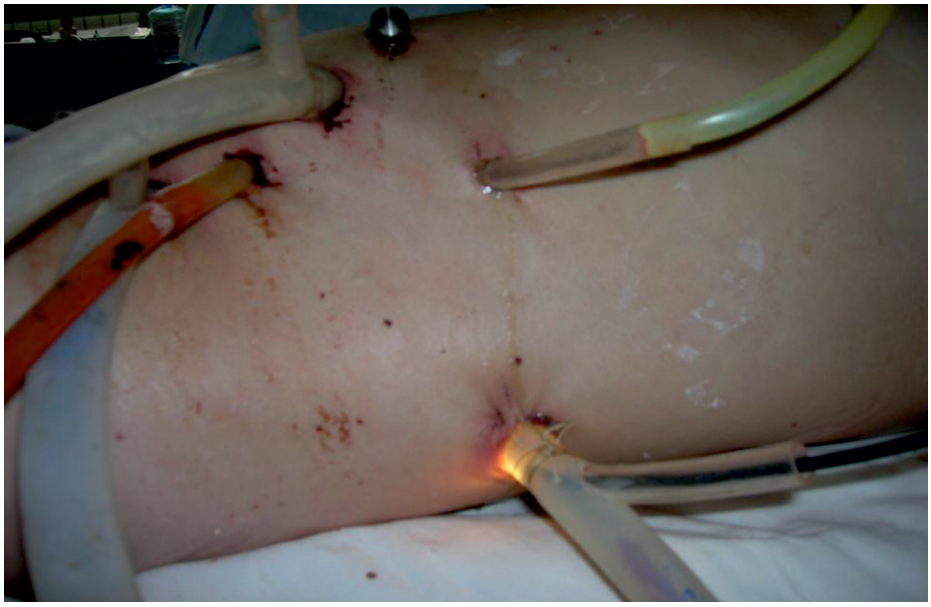


Рис. 6. Видеоретроперитонеоскопия через многофункциональный дренаж

Введенные многофункциональные дренажи, благодаря своему широкому 20 мм каналу (возможно устанавливать и более широкие дренажи), наличия широких «окон» над сальниковой сумкой и в забрюшинной клетчатке, ежедневной ультразвуковой кавитации и санации в растворе антисептиков способствуют в послеоперационном периоде беспрепятственному оттоку экссудата, гноя и слепков некротизированной поджелудочной железы, а так же исключают быстрое стенозирование и рубцевание раневого хода и формируют широкий канал для последующей эвакуации остатков экссудата после удаления дренажей, когда они выполнят свою роль.

Главное преимущество методики состоит в том, что через два широких рабочих канала многофункционального дренажа (при этом «видеоканал» так же может использоваться как рабочий) имеется возможность производить щадящие лечебные санации с ультразвуковой кавитацией в растворе антисептиков и протеолитических ферментов гнойно-некротических полостей, удалять под визуальным контролем фибринозные пробки, густой гной и некротические слепки поджелудочной железы, которые самотеком по дренажу не уходят. Через «видеоканалы» дренажей, кроме осмотра состояния сальниковой сумки, железы и забрюшинной клетчатки в динамике, так же под визуальным контролем производим освобождение просвета самих дренажей от фибринозных и гнойных пробок, сохраняя тем самым работоспособность их длительное время. Выполнить видеоархив.

Для более эффективного удаления плотных некротических и гнойных масс из сальниковой сумки и забрюшинного пространств мы применяем ультразвуковую кавитацию в режиме «вспенивания» при частоте колебания инструмента-концентратора АПЧ 70 ± 20 кГц, когда озвучиваемая жидкость антисептика как бы «кипит на месте», не разбрызгиваясь по всей брюшной полости, вторично ее не инфицируя. При этом ультразвук способствует разжижению наложений фибрина, густого гноя, некрозов и их быстрому удалению.

Рис. 7. Отток гнойного экссудата из сальниковой сумки и забрюшинного пространства по многофункциональным дренажам

Кроме этого, ультразвуковая кавитация в растворе антисептиков обеспечивает интенсивную очистку инфицированной поверхности, эмульгирование раневого отделяемого, ускорение физиологических процессов, а так же подавление способности к размножению и непосредственное разрушение микробных клеток, проникновение антисептика через брюшинный покров в подлежащие ткани на большую глубину, способствуя, тем самым, созданию повышенной концентрации антисептических средств в зоне воспаления. Ультразвук способствует очищению брюшины от фибрина, улучшая функцию фагоцитов, вызывает усиление моторной активности желудка и тонкой кишки, что обеспечивает более ранее купирование явлений интоксикации, пареза кишечника, восстановление перистальтики, уменьшение вздутия живота и нормализует внутрибрюшное давление.

При деструктивных панкреатитах, осложненных распространенным гнойным перитонитом, подпеченочными или поддиафрагмальными абсцессами параллельно санационным видеобурсоомento-ретроперитонеоскопиям производятся динамические лечебные лапароскопии с ультразвуковой кавитацией, для чего применяем специальные гильзы.

Особенностью методики является то, что все лечебные манипуляции в сальниковой сумке, забрюшинном пространстве и брюшной полости, в отличие от традиционных методов лечения, при которых во время перевязок проводятся грубые манипуляции зажимами, пинцетами или зондами, марлевыми салфетками и тампонами, которые травмируют не только кожу, подкожную клетчатку, мышцы по ходу послеоперационной раны, но и саму поджелудочную железу и окружающие ее кровеносные сосуды, что может вызвать тяжелейшие осложнения, в частности аррозивное кровотечение из селезеночной артерии; а непосредственно под визуальным контролем, максимально щадящее по отношению к железе и окружающим ее тканям эластичными полихлорвиниловыми или силиконовыми трубочками, которыми стараемся не касаться поверхности железы, манипуляции производим в промывном антисептическом диализате и через него посредством ультразвука воздействуем на ткань воспаленной железы и окружающих ее органов и тканей.

Такие «перевязки» мы производим ежедневно по 4–5 раз в день. При этом наркоз и другие виды обезболивания во время санационных процедур не требуется.

Данный метод применен нами у 32 больных с инфицированным осложненным панкреонекрозом, начиная с 2000 г.

Рис. 8. Динамическая санационная релапароскопия с ультразвуковой кавитацией в растворе антисептиков

Рис. 9. Вид брюшной стенки после ушивания эвентрации (традиционная операция – санационные релапаротомии, нагноение и флегмона брюшной стенки)

Рис. 10. Огромные послеоперационные вентральные грыжи после многочисленных релапаротомий и люмботомий

Рис. 11. Заживление лапаротомной раны первичным натяжением (предлагаемый метод)

Выводы

Таким образом, применяемый нами метод позволяет:

1. Проводить щадящую и очень эффективную санацию с ультразвуковой кавитацией в растворе антисептиков, видеоосмотр поджелудочной железы, полости сальниковой сумки, забрюшинного пространства и брюшной полости в динамике, при этом значительно уменьшается вероятность образования вторичных абсцессов.

2. Исключить необходимость применять традиционные малоэффективные мар-

левые тампоны и тонкие дренажи, которые не обеспечивают адекватного длительного дренирования, сами по себе вызывают дополнительное вторичное инфицирование и формирование воспалительных инфильтратов окружающих тканей, вторичных абсцессов, а так же длительно-незаживающие гнойные раны, возникновение эвентраций.

3. Проводить ежедневное местное воздействие ультразвуковой кавитации в растворе антисептиков на воспаленные органы и ткани брюшной полости и поджелудочной железы, тем самым, значительно ускоряя процесс купирования острых воспалительных изменений.

4. Значительно быстрее купировать парез кишечника, в результате чего быстрее нормализуется внутрибрюшное давление.

5. При санационных релапароскопиях применять более щадящий и кратковременный вид наркоза (внутривенный). При этом ежедневные санационные бурсооменторетроперитонеоскопии выполняются вообще без наркоза.

6. Исключить необходимость проведения тяжелых изматывающих санационных релапаротомий, релюмботомий, что способствует заживлению лапаротомической раны первичным натяжением, сохранению иммунных сил организма, не приводит к раневому истощению и полиорганной недостаточности, тем самым значительно улучшается качество жизни больных.

7. Уменьшить длительность парентерального питания в три раза.

8. В три раза уменьшить пребывание больного на стационарном лечении. Наступает более быстрая реабилитация пациента в послеоперационном периоде.

9. Осложнения уменьшились на 76%. Летальность снизилась с 78% до 12,4%

10. Значительно снизились финансовые затраты больницы для лечения этой категории больных.

Список литературы

1. Приложение (Современные проблемы хирургической гепатологии: Материалы четвертой конф. хирургов – гепатологов, 3–5 окт. 1996 г., Тула).

2. Брискин Б.С. Использование лазерной доплеровской флоуметрии для оценки эффективности лечения острого панкреатита / Б.С. Брискин, В.Н. Букатко // Хирургия. – 2003. – № 11. – 20 с.

3. Буянов В.М. Экстренная лапароскопия в диагностике и лечении острого панкреатита / В.М. Буянов, А.С. Балалыкин, В.А. Кубышкин // Хирургия. – 1981. – № 10. – С. 60–64.

4. Видеоэндоскопическая хирургия при неотложных заболеваниях органов брюшной полости / П.И. Кошелев, Г.Н. Карпухин, В.Н. Лейбельс, А.Ж. Коцинян // Консилиум. – 2001. – № 4. – С. 13–15.

5. Видиолапаропанкреатические вмешательства при лечении панкреатита / И.В. Лрёма, Н.Н. Сильианович, В.П. Шевченко и др. // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. – С. 136.

6. Видмайер У. Хирургическое лечение панкреонекроза / У. Видмайер, Б. Рау, Г. Бегер // Анналы хирургической гепатологии. – 1997. – № 2. – С. 47–57.

7. Винник Ю.С. Применение электрохимических методов при остром панкреатите / Ю.С. Винник. – М.: Растр, 2000. – 156 с.

8. Выбор метода лечения деструктивного панкреатита и его последствий / О.С. Шкроб, А.Н. Лотов, В.Л. Заводнов и др. // Хирургия. – 1996. – № 5. – С. 21–26.

9. Выбор рациональной тактики лечения острого панкреатита / П.А. Иванов, А.В. Гришин, А.Н. Щербюк и др. // Хирургия. – 1998. – № 9. – С. 50–53.

10. Гагушин В.А. Оперативное лечение панкреонекроза / В.А. Гагушин // Хирургия. – 1991. – № 10. – С. 110–113.

11. Георгадзе А.К. Жировой панкреонекроз / А.К. Георгадзе, В.А. Пенин, Г.П. Титова. – Тбилиси: Ганатлеба, 1992. – 168 с.

12. Головко Е.Б. Программированные санации сальниковой сумки у больных панкреонекрозом после лапароскопической открытой бурсооментостомии: автореф. дис... канд. мед. Наук / Е.Б. Головко. – Екатеринбург, 1999. – 31 с.

13. Гостищев В.К. Основные принципы хирургического лечения больных с острым деструктивным панкреатитом / В.К. Гостищев, В.А. Глушко // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. – 30 с.

14. Гостищев В.К. Панкреонекроз и его осложнения, основные принципы хирургической тактики / В.К. Гостищев, В.А. Глушко //Хирургия. – 2003. – № 3. – С. 50.

15. Гриневич М.В. Интоксикация: метод, пособие / М.В. Гриневич. – СПб, 1990. – С.13.

16. Дадвани А., Шулутко А.М., Ветшев П. и др. // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. – С. 36.

17. Данилов М.В. Дискуссионные вопросы хирургии острого панкреатита / М.В. Данилов // Анналы хирургической гепатологии. – 2001 – Т. 6, № 1. – С. 125–130.

18. Данилов М.В. Рецидивирующий панкреатит как хирургическая проблема / М.В. Данилов, В.П. Глабай, А.В. Гаврилин // Хирургия. – 2003. – № 3. – 64 с.

19. Данилов М.В. Хирургия поджелудочной железы: Руководсто для врачей /М.В.Данилов, В.Д.Федоров.- М : Медицина, 1995.-512 с.

20. Диагностика и лечение деструктивных форм острого панкреатита / П.И. Кошелев, Г.Н. Карпухин, В.Н. Лейбельс, А.Ж. Коцинян // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. – С. 59.

21. Диагностика и лечение острого панкреатита / Д.М. Далгат, М.Ш. Магомаев, Р.Т. Меджидов, К.М. Курбанов // Вестник хирургии. – 1986. – № 4. – С. 29–33.

22. Диагностика и принципы лечения панкреонекроза / В.И. Белоконев, В.В. Замятин, А.М. Симатов и др. // Тез. IX Всерос. съезда хирургов – Волгоград, 2000. – С. 16.

23. Диагностика и хирургическое лечение панкреонекроза / Э.И. Гальперин, Т.Г. Дюжева, К.В. Докучаев и др. // Хирургия. – 2003. – № 3. – 55 с.

24. Динамическая лапароскопия при остром панкреатите / Г.И. Перминова, В.Р. Анахасян, А.И. Валетов, М.В. Цантекиди // Диагностика и лечение заболеваний печени, поджелудочной железы, селезенки и ДПК: Тез. докл. обл. конф. Хирургов. – Тюмень, 1987. – С. 173–174.

25. Динамическая оментопанкреатостомия в лечении острого деструктивного панкреатита / Е.И. Брехов, А.Н. Северцев, В.М. Чегин, И.Ю. Кулешов // Хирургия. – 1991. – № 10. – С. 127–133.

26. Емельянов СИ. Применение аналогов энкефалина – даларгина в комплексном лечении острого панкреатита: автореф. дис... канд. мед. Наук / С.И. Емельянов. – М., 1986. – 18 с.

27. Затевахин И.И. Диагностика и лечение панкреонекроза: решённые и нерешённые вопросы / И.И. Затевахин, М.Ш. Цициашвили, М.Д. Будурова // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. – С .48.

28. Затевахин И.И. Принципы диагностики панкреонекроза / И.И. Затевахин, М.Ш. Цициашвили, А. Лобода //

Актуальные вопросы хирургии печени, внепеченочных желчных путей и поджелудочной железы: Сб. науч. тр. Харьк. мед. ин-та. – Харьков, 1991. – С. 24–26.

29. Иванов И.В. О лечении деструктивного панкреатита сандостатином / И.В.Иванов // Клиническая хирургия. – 1999. – Т. 77, № 9. – С. 37–39.

30. Изменения слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки при панкреонекрозе / А.Е. Котовский, Г.А. Уржумцева, М.В. Яковенко, О.П. Примасюк // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. -С. 65.

31. Ихно Л.Б. Ультразвуковая томография в диагностике и лечении жидкостных образований брюшной полости и забрюшинного пространства: автореф. дис... канд. мед. Наук / Л.Б. Ихно. – М., 2001. – 17 с.

32. Казанцев Г.Б. Выбор лечебной тактики при панкреонекрозе: Дис... канд. мед. Наук / Г.Б. Казанцев. – М., 1990. – С. 156.

33. Канаян А.С. Патологическая анатомия и патогенез панкреатита (экспериментальное исследование): автореф... д-ра мед. Наук / А.С. Канаян. – М., 1985. – 37 с.

34. Кармазановский Г.Г. Оценка диагностической значимости метода («чувствительность», «специфичность», «общая точность») / Г.Г. Кармазановский // Анналы хирургической гепатологии. – 1997. – Т. 2, № 1. – С. 139–142.

35. Ковалев А.И. Причины развития острого панкреатита после ЭРХПГ и вмешательств на БДС / А.И. Ковалев, А.А. Соколов, А. Кашек // Тез. IX Всерос. съезда хирургов-Волгоград, 2000. – С. 69.

36. Козлов В.А. Абдоминизация поджелудочной железы, бурсооментоскопия и локальная гипотермия в лечении острого панкреатита / В.А. Козлов, В.И. Стародубов. – Свердловск: Урал, ун-т, 1988. – 160 с.

37. Козлов В.А. Применение малоинвазивных методов в лечении деструктивного панкреатита / В.А. Козлов, И.В. Козлов, Е.Б. Головко // Анналы хирургической гепатологии. – 2001 – Т. 6, № 1. – С. 131–138.

38. Козлов И.В. Открытая бурсооментоскопия в диагностике и лечении деструктивного панкреатита: дис... канд. мед. Наук / И.В. Козлов. – Свердловск, 1989. – 173 с.

39. Комплексное лечение больных с панкреонекрозом / В.С. Савельев, Б.Р. Гельфанд, М.И. Филимонов, З. Бурневич // Анналы хирургии. – 1999. – № 1. – С. 18–22.

40. Концепция обрыва панкреонекроза / А.Д. Толстой, В.Б. Красногоров, Р.А. Сопия и др. // Тез. IX Всерос. съезда хирургов. – Волгоград, 2000. – С. 115.

41. Кочнев О.С. Диагностическая и лечебная лапароскопия в неотложной хирургии / О.С. Кочнев, И.А. Ким. – Казань, 1988. – 124 с.

42. Кубышкин В.А. Дренирующие операции при остром панкреатите /В.А.Кубышкин // Хирургия. – 1996. – № 1. – С. 29–32.

43. Кубышкин В.А. Новая классификация острого панкреатита / В.А. Кубышкин, Л. Совцов // Тез. IX Всерос. съезда хирургов-Волгоград, 2000. – С. 66.

44. Лапароскопическая диагностика и лечение острого панкреатита / В.П. Сажин, А.Л. Авдовенко, В.А. Юрищев и др. // Хирургия. – 2002. -№ 11. – С. 34.

45. Лащевкер В.М. Дренирование брюшной полости и забрюшинного пространства при остром панкреатите / В.М. Лащевкер //Клиническая хирургия. – 1984. – № 11. – С. 50–52.

46. Лечебная тактика в реактивной стадии панкреонекроза / П.И. Кошелев, Г.Н. Карпухин, В.Н. Лейбельс, А.Ж. Коцинян (Тез. докл. V Всерос. съезда по эндоскопической хирургии, Москва, 20–22 февр. 2002 г.) // Эндоскопическая хирургия. – 2002. – № 2 . – С. 49.

УДК 612.11+612.15+612.398

ДИНАМИКА СЕЗОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО СОСТАВА КРОВИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИПОКСИЧЕСКИ-ГИПЕРКАПНИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК У ЖИТЕЛЕЙ РЕГИОНА ПРИАРАЛЬЯ

[1]Ибадуллаева С.Ж., [1]Ауезова Н.С., [2]Омирзаков О., [2]Бикенеева Г.Я., [1]Ажмолдаева К.Б., [1]Оспанова Г.К.

[1]Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, e-mail: nurkuigan1971@mail.ru;

[2]Кызылординский областной медицинский центр, Кызылорда

Из года в год возрастает влияние неблагоприятных экологических факторов на функциональные показатели жителей региона Приаралья. Комплекс факторов окружаюшей среды является причиной изменений функцональных показателей. Это влияние ведет к появлению физиологических, биохимических изменений. Обшеизвестно роль кровеносной системы- как индикатора отрицательных явлений. Проведен мониторинг состояния клеток белой крови жителей региона Приаралья. При этом как общее содержание лейкоцитов, так и процентное распределение отдельных их видов в крови у девушек Приаралья, оставаясь на уровне физиологической «нормы», было практически неизменным при действии факторов Приаралья и гипоксически-гиперкапнических тренировок дыханием через дополнительное мертвое пространство.

Ключевые слова: дополнительное мертвое пространство, лейкоциты, дыхательные тренировки

DYNAMICS OF SEASONAL INDICATORS OF THE BLOOD LEUKOCYTE COMPOSITION USING HYPOXIC-HYPERCAPNIC TRAINING IN OF ARAL SEA RESIDENTS REGION

[1]Ibadullayeva S.Z., [1]Auyezova N.S., [2]Omyrzakov O., [2]Bikeneeva G.Y., [1]Azhmoldayeva K.B., [1]Ospanova G.K.

[1]Kyzylorda state university by Korkyt Ata, Kyzylorda, e-mail: nurkuigan1971@mail.ru;

[2]Kyzylorda regional medical center, Kyzylorda

From year to year impact of adverse environmental factors on the functional performance of residents Aral Sea region . Environmental Activities of factors is causing changes functional indicators. This effect leads to physiological, biochemical changes. Well-known role of the circulatory system , as an indicator of adverse events . Monitored the status of white blood cells inhabitants Aral Sea region. At the same time as the total white blood cell count and the percentage distribution of their individual species in the blood of women Aral Sea region, remaining at physiological «norm» was virtually unchanged under the action of factors Aral and hypoxic- hypercapnic breathing training through additional dead space.

Keywords: additional dead space, leucocytes, respiratory training

Выполняя в организме многочисленные физиологические функции и являясь своеобразным связующим звеном между внешней и собственно внутренней средой, кровь чутко реагирует на изменения, возникающие в организме под влиянием различных внешних и внутренних факторов [1].

Основным фактором, оказывающим негативное влияние на состав крови в экологически кризисных зонах, являются токсиканты, содержащиеся в больших количествах в почве и воде этих регионов и попадающие в организм человека и животных с пищей, водой, через воздух, с пылью [2, 3]. В последние годы воздействие токсических элементов, таких как As, Cd, Hg, Ni, Pb рассматривается как главная проблема охраны окружающей среды и здоровья, т.к. большие количества этих элементов поступают в окружающую среду [4, 5]. Об этом можно также судить на основании данных по влиянию отдельных токсикантов в условиях промышленных предприятий и эксперименте на организм.

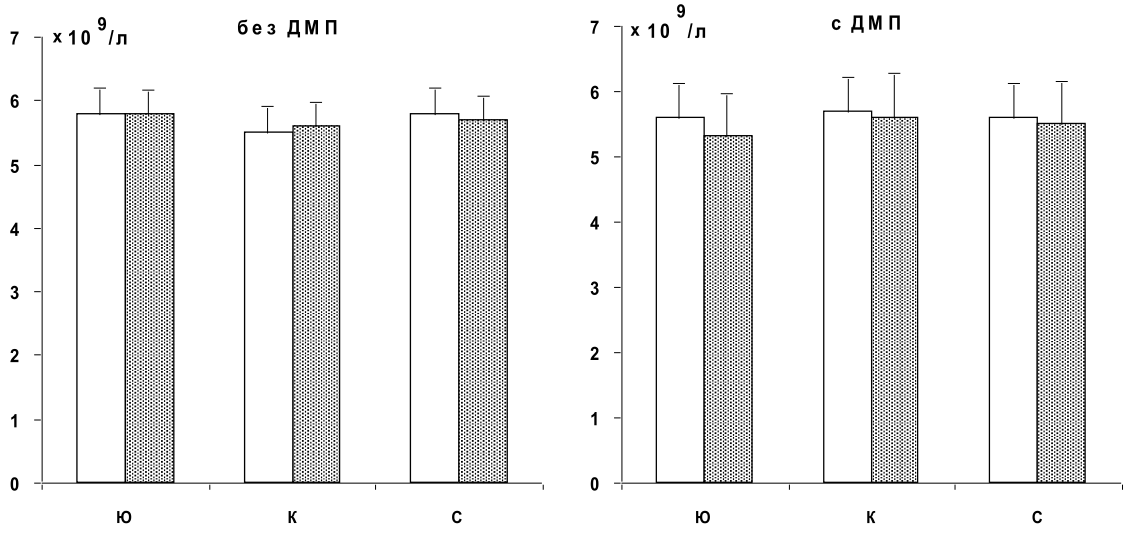
Для повышения функциональных возможностей организма наряду с другими способами широко используются тренировки измененной газовой средой. Постепенно накапливаются экспериментальные данные о том, что гипоксия в гиперкапнических условиях переносится легче и лучше активизирует компенсаторно-приспособительные перестройки в организме. Однако многие вопросы этой важной проблемы еще требуют тщательного изучения. Особенно малочисленны и противоречивы сведения об адаптивных изменениях респираторно-

гемодинамических функций у здоровых и больных людей при гипоксически-гиперкапнических тренировках.

В соответствии с поставленными задачами попытаемся осветить изменения в составе белой крови у человека при действии экстремальных факторов среды и при использовании дыхательных тренировок.

Для решения поставленных задач проведены исследования, в которых участвовало 133 жителя Приаралья – студенты обоего пола 1–4 курсов Кызылординского государственного университета (из них 49 юношей): проживающих в Кызылорде (кызылординцы) – 47 человек (16 юношей); прибывших из северных, приближенных к Аралу, регионов (северяне) – 36 (17); а из южных регионов (южане) – 37 человек (26 юношей).

В проведенных исследованиях у южанок, кызылординок и северянок в начале семестров среднее содержание лейкоцитов в крови равнялось: в наблюдениях без ДМП – (5,8 ± 0,5), (5,5 ± 0,5) и (5,8 ± 0,3)×10^9/л, соответственно, а в экспериментах с дыхательными тренировками – (5,6 ± 0,5), (5,7 ± 0,4) и (5,6 ± 0,7)×10^9/л, соответственно. При этом к концу каждого семестра в группе без ДМП их количество менялось неоднозначно: у южанок – не менялось, у кызылординок – повышалось на 1,8%, а у северянок снижалось на 1,7%, а в группе с ДМП – во всех случаях снижалось: на 5,4, 1,8 и 1,8%, соответственно (рис. 35). Коэффициент корреляции между содержанием клеток в начале и конце семестров у южанок, кызылординок и северянок равнялся: в группе без ДМП, соответственно + 0,097, + 0,011 и – 0,077, а в наблюдениях с дыхательными тренировками – соответственно – 0,287, + 0,050 и – 0,038 (во всех случаях n = 32, p > 0,05).



Среднее содержание лейкоцитов (×10^9/л) в крови у девушек из различных регионов Приаралья (Ю – южанок, К – кызылординок, С -северянок) в начале (светлые столбики) и конце (заштрихованные столбики) семестров

Выполненный нами анализ не выявил какой-либо зависимости концентрации лейкоцитов от удаленности региона рождения и проживания девушки от Арала: коэффициент корреляции равняется: в группе без ДМП + 0,049, а в группе с ДМП – 0,251 (в обоих случаях n = 24, p > 0,05).

Проведенные расчеты показали отсутствие зависимости между годом обучения и количеством клеток белой крови у южанок, кызылординок и северянок как в наблюдениях без ДМП: коэффициент корреляции – 0,017, + 0,337 и + 0,176, соответственно, так и в группе с гипоксически-гиперкапническими тренировками r = – 0,109, + 0,069 и + 0,053 соответственно (во всех случаях n = 32, p > 0,05).

Нами выявлена отрицательная корреляционная связь между содержанием в крови лейкоцитов и массой тела лишь у северянок в группе с ДМП r = – 0,695

($p < 0,01$, $n = 24$), а в остальных случаях достоверная зависимость не установлена. При этом зафиксирована положительная корреляционная связь между количеством лейкоцитов и ростом лишь у южан в группе без ДМП ($r = + 0,419$, $p < 0,01$, $n = 24$), а в остальных случаях зависимость отсутствовала.

Заключение

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что количество лейкоцитов в крови, зарегистрированное у жителей Приаралья в проведенных исследованиях, лежит в пределах, отмечаемых для жителей экологически «чистых» регионов. При этом для большинства видов лейкоцитов не выявлено связи между их процентным содержанием и удаленностью от Арала региона, где родились и проживали испытуемые.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Цырлин Б.И. Физиология человека, Ғылым. – 1992. – 346 с.

2. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис: Причины возникновения и пути выхода. – М.: Наука, 1990. – 134 с.

3. Шарипова М.А., Бигалиев А.Б., Жунусова К.Х., Халилов М.Ф. Использование патогенетических критериев для экологической оценки состояния окружающей среды // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2000. – № 1(8). – С. 42–44.

4. Shalakhmetova T.M., Kolbay I.S. Heavy metals as a major antropogeneous factor affecting on hepatic structure and functions in Aral region of Kazakstan // Biological Monitoring: Abstracts of Internat. Sympos. – Seoul, 1998. – № 1745

5. Исакова Г., Бильдебаева Р., Бигалиев А. Состояние здоровья населения в Туркестане в предкризисной экологической зоне // Вестник КазНУ. Сер.экол. – 2000. – № 1(8). – С. 59–62.

УДК 612.014.426+612.397

АКТИВНОСТЬ ЭНДОГЕННОЙ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ В ПРОЦЕССЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

Луцкий М.А., Куксова Т.В., Смелянец М.А., Лушникова Ю.П.

ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия, Воронеж, e-mail: Lustky@mail.ru

В организме постоянно присутствуют условия для реализации свободнорадикального окисления (СРО), обусловленные наличием субстратов, а также инициаторов и катализаторов. В норме содержание первичных, вторичных и конечных продуктов свободнорадикального окисления невелико, что достигается существованием в организме постоянно функционирующего комплекса биологических механизмов эндогенной системы антиоксидантной защиты (АОЗ). Эндогенная система антиоксидантной защиты организма лимитирует процесс свободнорадикального окисления липидов и белков на всех его этапах, и таким образом поддерживает эти реакции на относительно постоянном уровне. Такая регламентация реакции свободнорадикального окисления обеспечивается согласованным функционированием ферментативных и неферментативных звеньев эндогенной системы антиоксидантной защиты.

Ключевые слова: эндогенная система антиоксидантной защиты

ANTIOXIDANT DEFENSE SYSTEM ACTIVITY IN LIFE PROCESSES OF THE ORGANISM

Lutsky M.A., Kuksova T.V., Smelyanets M.A., Lushnikova Y.P.

Voronezh State Medical Academy named after N.N. Burdenko, Voronezh, e-mail: Lustky@mail.ru

Any cell in the organism possesses constant conditions for free-radical oxidation (FRO) processes resulting from the presence of substrates, initiators, and catalysts. The content of primary, secondary, and end free-radical oxidation products in norm is not high, which is achieved through a continuous complex of biological mechanisms of the antioxidant defense system (ADS). The endogenous antioxidant defense system restricts the lipid and protein free-radical oxidation process at all stages, thus maintaining the reactions at a relatively constant level. Such regulation of the free-radical oxidation reaction is available through coherent functioning of enzymatic and nonenzymatic components of the endogenous antioxidant defense system.

Keywords: endogenous antioxidant defense system

В любой клетке организма постоянно имеются условия для протекания процессов свободнорадикального окисления, обусловленные наличием субстратов: (жирнокислые остатки липидов, СООН- группы белков и аминокислот), а также инициаторов и катализаторов: (активные формы кислорода и ионы металлов переменной валентности) [1,4]. В то же самое время в норме содержание продуктов свободнорадикального окисления невысоко, что достигается существованием постоянно функционирующего в организме комплекса биологических механизмов эндогенной системы антиоксидантной защиты (АОЗ) [2]. Эндогенная система антиоксидантной защиты ограничивает процесс свободнорадикального окисления липидов и белков практически во всех его звеньях и поддерживает эти реакции на относительно постоянном уровне. Строгая регламентация реакций свободнорадикального окисления обеспечивается согласованным функционированием ферментативных и неферментативных звеньев эндогенной системы антиоксидантной защиты, контролирующей уровень в организме активных форм кислорода (супероксидный анион-радикал, гидроксильный радикал, синглетный кислород), свободных радикалов и молекулярных продуктов СРО липидов и белков. Функционирующие в каждой клетке, органах, тканях и в организме в целом ферментативные и неферментативные звенья эндогенной системы антиоксидантной защиты играют исключительную роль в поддержании гомеостаза при взаимодействии организма с изменяющимися условиями внешней и внутренней среды для обеспечении его жизнедеятельности [3].

Активность ферментативного звена эндогенной системы антиоксидантной защиты

Главную роль в ферментативном звене эндогенной системы антиоксидантной защиты играет супероксиддисмутаза. Наиболее важным высокоактивным метаболитом реакции дисмутации супероксидных радикалов супероксиддисмутазой является перекись водорода. Образующаяся в достаточно высоких количествах в результате биохимических реакций, протекающих в митохондриях, эндоплазматическом ретикулуме, пероксисомах и цитозоле клеток.

Супероксиддисмутаза катализирует реакцию дисмутации супероксидного анион-радикала с образованием перекиси во-

дорода. В связи с тем, чем концентрация перекиси водорода становиться высокой, она способна оказывать токсическое действие на клетку как сильный окислитель. В этой ситуации проявляют свою активность и субстратиндуцируемые ферменты: (каталаза и пероксидаза), нейтрализующие перекись до воды и кислорода, которые метаболизируются клетками.

В результате жизнедеятельности организма образуется около 65% общего количества перекиси водорода, которую рассматривают необходимый метаболит, участвующий в реализации различных физиологических функций организма. Наряду с этим, перекись водорода как сильный окислитель способна оказывать и токсическое действие на клетку. Поэтому очень большое значение имеет поддержание нормального уровня перекиси водорода и предотвращение ее накопления в организме. Основную роль в этом играют ферменты, в первую очередь каталаза и пероксидаза, которые избирательно катализируют разрушение молекул перекиси водорода.

Каталаза – гематиносодержащий фермент, разрушающий перекись водорода без участия акцепторов кислорода, а донором электронов служит сама перекись водорода. Молекула каталазы состоит из четырех одинаковых субъединиц. Фермент находится, в основном, в цитоплазме клеток, пероксисомах, митохондриях и эндоплазматическом ретикулуме, то есть, именно там, где вырабатывается наибольшее количество перекиси водорода. Каталаза присутствует практически во всех тканях организма, но наибольшая активность обнаружена в эритроцитах, печени и почках. Каталазу относят к ферментам, которые наиболее длительно сохраняют высокую активность, почти не требуют энергии активации, а скорость реакции разложения перекиси водорода, лимитируется лишь скоростью диффузии субстрата к активному центру каталазы. Особенностью каталазы, принципиально отличающей ее от других ферментов, является выполнение ею двойной функции – каталазной и пероксидазной. При высоких концентрациях перекиси водорода в клетке преобладает каталазная активность, а при низких концентрациях -пероксидазная. Специфичность каталазы, выполняющей пероксидазную функцию, также велика. Ее субстратами являются перекись водорода, метил- и этилгидроперекиси. Донорами водорода для нее могут также быть алифатические спирты: (метанол, этанол, бутанол). Количественное соотношение каталазы и перекиси водорода в клетке обуславливает возможность реализации либо каталазной, либо пероксидазной функции этого фермента. При низких концентрациях перекиси водорода, помимо каталазы, она разлагается группой ферментов-пероксидаз, которые отличаются друг от друга субстратами, используемыми в качестве доноров водорода.

Пероксидаза, в отличие от каталазы, содержит всего одну гемовую группу на одну молекулу фермента. Так же, как и каталаза, пероксидаза восстанавливает перекись водорода до воды, используя в качестве доноров водорода фенолы, амины, органические кислоты. В тканях организма пероксидаза распространена не так широко, как каталаза. Наибольшая активность пероксидаз выявлена в тонкой и толстой кишке, селезенке и легких. Пероксидазная активность крови обусловлена, в основном, ее наличием в гранулоцитах. Наряду с этим пероксидазной активностью обладает гемоглобин и его комплекс с гаптоглобином. В то же время пероксидазы, в частности, миелопероксидаза, адсорбируясь на мембранах фагоцитированных бактерий, генерируют альдегиды, синглетный кислород и другие свободные радикалы, которые повреждают клетки. Пероксидаза может окислять полиненасыщенные жирные кислоты с образованием гидроперекисей и малонового диальдегида. Супероксиддисмутаза, каталаза, и пероксидаза – субстратиндуцируемые ферменты.

Центральное место в ферментативном звене системы АОЗ организма, обеспечивающим защиту от повреждающего действия перекисей различной природы, занимает глутатионпероксидаза (ГП), которая является одним из компонентов антиперекисного комплекса, включающего глутатион и глутатионредуктазу. Последняя осуществляет восстановление окисленного глутатиона, образующегося в процессе функционирования глутатионзависимой антиперекисной системы.

Глутатионпероксидаза – фермент, катализирующий превращение перекиси водорода и органических гидроперекисей до гидросоединений, которые в дальнейшем могут метаболизироваться клеточными системами. В целом антиоксидантный эффект ГП-1 и ГП-2 в цепи свободнорадикального окисления липидов и белков, инициируемый активными формами кислорода, заключается в следующем. Селенсодержащая ГП-1 предотвращает продолжение процесса

СРО, во-первых, обезвреживая уже образовавшиеся гидроперекиси жирных кислот, во-вторых, предупреждает их образование, расщепляя перекись водорода, которая реагируя с супероксидным анион-радикалом, генерирует радикал гидроксила, чрезвычайно активно окисляющий органические молекулы всех типов. Кроме ГПО-1, образование иона гидроксила предупреждают также каталаза и пероксидаза, восстанавливающие перекиси водорода.

Эффективность глутатионпероксидазного механизма восстановления гидроперекисей в значительной степени зависит от уровня основного донора водорода для осуществления этой реакции – глутатиона. Поддержание достаточного уровня восстановленной формы глутатиона, окисляющегося при функционировании глутатионзависимых антиперекисных систем, осуществляется специальным ферментом – глутатионредуктазой. Функционирование различных глутатионпероксидаз и глутатион-S-трансфераз в организме теснейшим образом связано с глутатионом, которому принадлежит важнейшая роль в эндогенной системе антиоксидантной защиты организма.

Глутатионредуктазу относят к ферментативному звену эндогенной системы антиоксидантной защиты. Субстратом для работы глутатионредуктазы является окисленный глутатион, который она переводит в восстановленный. Активность фермента возрастает при увеличении концентрации восстановленных форм перидинуклеотидов и окисленного глутатиона. Таким образом, глутатионредуктаза – глутатионпероксидаза формируют замкнутый антиперекисный комплекс, в котором пероксидаза нейтрализует перекиси до водорода и воды, при этом глутатион окисляется, а глутатионредуктаза восстанавливает окисленный глутатион, превращая его в субстрат для деятельности глутатионпероксидазы.

Активность неферментативного звена эндогенной системы антиоксидантной защиты

Помимо ферментативного звена, ограничивающего процесс свободнорадикального окисления липидов и белков на разных его стадиях, эндогенная система антиоксидантной защиты организма включает в себя неферментативное звено, играющее не менее важную роль и состоящее из низкомолекулярных эндогенных антиоксидантов, которое включает в себя соединения с различными механизмами действия.

Глутатион – серосодержащий трипептид, образованный аминокислотами (цистеин, глутаминовая кислотоа и глицин) , имеет почти универсальное распространение в тканях животных, растений и микроорганизмов. Глутатион присутствует в организме в восстановленной и окисленной формах, он представляет собой основной клеточный фонд мобильных сульфгидрильных групп. Окисленная форма глутатиона – глутатиондисульфид составляет всего 1–5% общего его количества. Глутатион участвует в транспорте аминокислот, обмене дисульфидов и поддержании сульфгидрильных групп белков в восстановленном состоянии. Как тиоловое соединение глутатион может принимать участие в реакциях с гидроперекисями без участия каких-либо ферментов или катализаторов. Он может ингибировать свободнорадикальное окисление на уровне инициирования цепного процесса, способен реагировать со свободными радикалами так же активно, как токоферол.

Антиоксидантными свойствами обладают и соединения, содержащие сульфгидрильные группы, относящиеся к звену эндогенной системы антиоксидантной защиты. Это общие, белковые и небелковые тиолы – SH-группировки, которые взаимодействуют с активными формами кислорода и перекисными радикалами, восстанавливая последние до нетоксичных продуктов.

Альфа-Токоферол (витамин Е) являясь одним из основных эндогенных жирорастворимых антиоксидантов, может осуществлять антиоксидантную функцию он может осуществлять тремя основными способами: создавая компактную мембранную архитектуру, предотвращающую атаку активных форм кислорода на ненасыщенные жирнокислотные остатки мембранных фосфолипидов; локально разрушая образующиеся липидные перекисные радикалы; разрушая кислородные радикалы на полярных участках биомембран, где функционируют белки электроно-транспортной цепи. Витамин Е -эффективный «тушителель» синглетного кислорода, акцептор анион-радикала кислорода и «перехватчик» свободных радикалов, непосредственно реагирует с ними на стадии обрыва цепи. Антиоксидантную активность витамина Е связывают с его взаимодействием, главным образом, с перекисными соединениями органической природы. Образующиеся фенольные радикалы токоферола стабильны и не вступают в реакцию с ненасыщенными жирными кислотами. Поэтому они не участвуют

в продолжении цепных реакций свободнорадикального окисления липидов и белков, но в то же время могут вызвать обрыв цепи при взаимодействии с перекисными радикалами жирных кислот. Активно реагировать с перекисными радикалами может только восстановленная форма витамина Е, имеющая свободную гидроксильную группу. Окисленная форма практически не реагирует с перекисными радикалами. Переход витамина Е из одной формы в другую со значительной потерей антирадикальной активности рассматривают как своеобразный способ регуляции интенсивности процессов СРО липидов и белков. Таким образом, в организме существует целый ряд взаимосвязанных антиоксидантных механизмов, основное назначение которых – поддержание реакций свободнорадикального окисления липидов и белков на стационарном физиологическом уровне. На каждом этапе течения свободнорадикального окисления липидов и белков действует свой специализированный механизм, осуществляющий эти функции, часть его строго специфична, как, например, супероксиддисмутаза, другая, (глутатионредуктаза, токоферол), характеризуется большей широтой действия и меньшей субстратной специфичностью.

Гармоничное взаимодействие ферментативного и неферментативного звеньев эндогенной системы АОЗ между собой обеспечивает стабильную реализацию свободнорадикальных цепных реакций и поддержание на стационарном уровне концентраций активных форм кислорода, свободных радикалов и молекулярных продуктов свободнорадикального окисления липидов и белков.

Таким образом, вышеперечисленные маркеры ферментативного и неферментативного звеньев эндогенной системы антиоксидантной защиты обеспечивают защитную функцию организма тем самым, обеспечивают защиту его жизнедеятельности [5].

Список литературы

1. Луцкий М.А. и др. Процессы свободнорадикального окисления липидов и белков в норме и патологии. Материалы XX межрегиональной научно-практической конференции неврологов. «Состояние здоровья населения Центрального Федерального округа». – 2007. – С. 430–435.

2. Луцкий М.А. и др. Функционирование эндогенной системы антиоксидантной защиты организма. Журнал теоретической и практической медицины. – 2008. Т. 6, № 4. – С. 408–415.

3. Луцкий М.А. и др. Эндогенная система антиоксидантной защиты организма. Материалы Воронежской областной научно-практической конференции неврологов «Актуальные проблемы неврологии». Воронеж, 2009. – С. 35–46.

4. Луцкий М.А. и др. Свободнорадикальное окисление липидов и белков – универсальный процесс жизнедеятельности организма. Журнал теоретической и практической медицины. – 2009. – Т. 7, № 1. – С. 32–37.

5. Луцкий М.А. и др. Активность эндогенной системы антиоксидантной защиты организма. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Журнал практической и теоретической биологии и медицины. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 281–284.

УДК 612.397+547.96

СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И БЕЛКОВ – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

Луцкий М.А., Куксова Т.В., Смелянец М.А., Лушникова Ю.П.

ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия, Воронеж, e-mail: Lustky@mail.ru

В статье дается подробный анализ свободнорадикального окисления липидов и белков СРО, как универсального процесса жизнедеятельности организма. Процессы СРО липидов и белков являются одним из важнейших регуляторов метаболизма клеток, а также служат источником энергии, необходимой для её жизнедеятельности. Кроме того, процессы СРО являются лимитирующим звеном регуляции морфо-функционального состояния биологических мембран, их проницаемости и внутриклеточного гомеостаза. Необходимо отметить немаловажную роль процессов СРО в регуляции интенсивности пролиферации клеток, биосинтезе простагландинов и катехоламинов. Процессы свободнорадикального окисления липидов и белков «готовят» пластический материал для создания и обновления клеточных структур, принимает непосредственное участие в реакциях, связанных с метаболизмом углеводов, липидов и белков.

Ключевые слова: свободнорадикальное окисление, регулятор метаболизма, источник энергии

LIPID AND PROTEIN FREE-RADICAL OXIDATION AS A UNIVERSAL VITAL PROCESS OF THE ORGANISM

Lutsky M.A., Kuksova T.V., Smelyanets M.A., Lushnikova Y.P.

Voronezh State Medical Academy named after N.N. Burdenko, Voronezh, e-mail: Lustky@mail.ru

The article gives a detailed analysis of lipid and protein free-radical oxidation (FRO) as a universal vital process of the organism. Lipid and protein free-radical oxidation processes are considered to be one of the most important regulators of the metabolism of cells serving as the basis for their energetic maintenance. Besides, FRO processes limit the regulation of the morphofunctional status of biomenbranes, their permeability and intracellular homeostasis. Special consideration should be given to the significant role of FRO processes in the cell proliferation intensity regulation as well as in the prostaglandins and catecholamines biosynthesis. Lipid and protein free-radical oxidation processes «prepare» plastic material for cell structures formation and regeneration; they are directly involved in reactions related to carbohydrate, lipid, and protein metabolism.

Keywords: free-radical oxidation, metabolic regulator, energy resource

Процессы свободнорадикального окисления (СРО) занимают центральное место в метаболизме клетки. Они служат источником энергии, необходимой для жизнедеятельности клетки и всего организма в целом. Эти процессы «готовят» пластический материал для создания и обновления клеточных структур, принимают непосредственное участие в реакциях, связанных с метаболизмом углеводов, липидов, белков.

Процессы свободнорадикального окисления липидов и белков являются одним из важных регуляторов метаболизма углеводов, белков, липидов, нуклеиновых кислот, лежащего в основе пластического и энергетического обеспечения функций клетки и организма в целом. Кроме того, они являются лимитирующим звеном регуляции морфо-функционального состояния биологических мембран, их проницаемости и внутриклеточного гомеостаза. Следует отметить немаловажную роль процессов свободнорадикального окисления в регуляции интенсивности пролиферации клеток, биосинтезе простагландинов и катехоламинов. Все реакции митохондриального и микросомального окисления в результате неполного восстановления кислорода до воды могут образовываться его активные формы: синглетный кислород, супероксидный анион-радикал, гидроксильный радикал, пергидроксильный радикал, перекись водорода. В результате реакций активных форм кислорода прежде всего, с ненасыщенными жирными кислотами, в присутствии ионов металлов переменной валентности образуются так называемые перекисные соединения. В связи с этим весь процесс, имеющий свободнорадикальный характер получил название «свободнорадикального окисления липидов и белков». Реакции СРО, имеющие универсальный характер, являются показателем устойчивости стационарного режима превращений в организме и, оказывая влияние на его адаптивные особенности, определяют возможность развития патологии. Это обусловлено высокой биологической активностью соединений, образующихся в реакциях СРО, комплексом системных перестроек метаболизма, изменениями характера межклеточных и межсистемных взаимоотношений, а также решающей роли

в жизнедеятельности биомембран организма, в структуре которых важное место занимают липиды с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот.

Можно выделить несколько форм кислорода и путей их превращения в клетке, играющих основную роль в потенцировании перекисных реакций, определяя их регуляторную и патофизиологическую значимость. Эти формы кислорода образуются в ходе его ступенчатого восстановления. При потере кислородом одного электрона образуется супероксидный анион-радикал (O_2^-), который может генерироваться при аэробном дыхании в митохондриях вследствие недостаточной эффективности переноса электронов во всех компонентах дыхательной цепи. Генерация супероксидных анион-радикалов в заметных количествах происходит при активации цитохром Р450 – зависимых оксидоредуктаз эндоплазматического ретикулума и функционировании различных мембраносвязанных оксидаз (ксантиноксидаза и др.), на определенных этапах биосинтеза и окисления катехоламинов. Более высокая степень окисления кислорода достигается при взаимодействии супероксидного аниона с протоном. В этой реакции (I стадия) образуется пергидроксильный радикал, являющийся более сильным окислителем, чем супероксидный анион-радикал. На II стадии восстановления молекулярного кислорода образуется перекись водорода, на III – гидроксильный радикал (HO^-), характеризующийся очень высокой реакционной способностью и являющийся одним из основных инициаторов реакции СРО. При определенных условиях дисмутация супероксидный анион-радикал может продуцировать еще одну электронно-возбужденную форму кислорода, отличающуюся от основной внутримолекулярной перестройки электронов и имеющую наиболее высокий энергетический уровень, а именно синглетный кислород ($^1O_2$), синглетный кислород характеризуется, высокой реакционной и биохимической эффективностью. Его образование сопровождается хемилюминесценцией в видимой области спектра, что позволяет судить о характере превращений активированных форм кислорода в изучаемой системе. Большой вклад в образование активных форм кислорода в организме вносит их генерация клетками системы мононуклеарных фагоцитов. Окисление жирно-кислотных остатков в составе фосфолипидов идет по свободнорадикальному типу. Образующиеся в результате этого гидроперекиси фосфолипидов неустойчивы, происходит их самопроизвольнвй распад, что характеризует СРО как цепной избыточный выраженный многоступенчатый процесс с дополнительными разветвлениями. Такой путь окисления липидов характерен не только для эритроцитарных мембран, но и для различных внутриклеточных мембранных образований (эндоплазматический ретикулум, митохондрии, лизосомы). СРО является типичным цепным процессом с выраженными разветвлениями и протекающим по свободнорадикальному механизму в несколько стадий. При ступенчатой деградации полиненасыщенных липидов в реакциях СРО образуется ряд первичных, вторичных и конечных молекулярных продуктов, играющих важную роль в процессах структурной модификации биомембран и изменений их физико-химических свойств. Поскольку диеновая конъюгация в молекулах полиненасыщенных жирных кислот и их гидроперекиси появляются на самых начальных стадиях СРО липидов, то их относят к первичным продуктам СРО: диеновым конъюгатам и кетодиенам. Аналогом первичных продуктов при СРО белков являются СО-концевые остатки аминокислот. Перекиси липидов – нестойкие вещества и легко распадаются, особенно в присутствии катализаторов – ионов металлов переменной валентности с образованием более устойчивых вторичных продуктов, к которым относят кислородсодержащие соединения: альдегиды и диальдегиды, в частности, малоновый диальдегид, образующийся при СРО липидов. Битирозин (битирозиновые сшивки) – это вторичный продукт СРО белков. Параметры первичных и вторичных продуктов СРО липидов и белков отражают реальную интенсивность процессов СРО.

Оксид азота и его метаболиты в зависимости от системы окислительного метаболизма могут стимулировать окисление, являясь мощными прооксидантами, и в тоже время метаболиты представляют собой механизм эндогенной системы антиоксидантной защиты организма. Эти два процесса, а именно СРО липидов и белков, а так же действие оксида азота и его метаболитов необходимо рассматривать в неразрывной функциональной связи.

Оксид азота – это радикал, который образуется в результате окисления азотсодержащих активных функциональных групп, проявляет прооксидантные свойства и восстанавливается до токсикантов: нитратов и нитритов (см. рис. 1).

Рис. 1. Система оксида азота и его метаболитов
L-аргинин – донор, NO-синтетаза – фермент, оксид азота – нестойкая форма, NO_2 *и* NO_3 *– стойкие формы, пероксинитрил – свободный радикал*

Оксид азота и его метаболиты обладают прооксидантными свойствами, инициируя СРО липидов и белков, и кроме того, в определенных условиях метаболиты оксида азота, реагируя со свободным кислородным радикалом – супероксидным анион-радикалом, образуют токсичные соединения.

Высокая биологическая активность продуктов СРО определяет два противоположных типа их действия в организме. Первичные продукты СРО, концентрация которых в норме невысока, оказывают позитивное действие, заключающееся в обратимых гидрофильно-гидрофобных превращениях жирнокислотных остатков мембранных фосфолипидов с позитивным изменением функционального состояния биомембран и активацией многих мембраносвязывающих ферментов. Вторичные продукты СРО, имеющие, помимо карбоксильной, альдегидные и кетонные группы, оказывают повреждающее действие на структурно-функциональное состояние биомембран.

Поскольку диеновая конъюгация в молекулах полиненасыщенных жирных кислот и их гидроперекиси появляются на начальных стадиях СРО липидов и белков, то их относят к его первичным продуктам. Обладая высокой реакционной способностью, первичные продукты СРО повреждают различные биомолекулы, в первую очередь белки. Повреждающее влияние липидных перекисей и свободных радикалов на белковую молекулу реализуется за счет взаимодействия с группами белков, что является основой их инактивирующего влияния на многие ферменты. Липидные перекиси легко вызывают полимеризацию ферментов, увеличивают скорость потребления кислорода и оказывают разобщающее действие на окислительное фосфорилирование в митохондриях. Первичные продукты СРО оказывают свое разрушительное действие на узловые ферменты, а именно гликолиза и цикла трикарбоновых кислот в дыхательной цепи.

В результате взаимодействия ненасыщенных жирнокислотных остатков фосфолипидов липидного слоя биомемембран с активными формами кислорода образование и накопление гидроперекисей фосфолипидов приводит к увеличению подвижности полипептидной цепи белков. Это сопровождается деформацией мембранного липопротеинового комплекса с повышением проницаемости мембран для протонов и воды, снижением активности мембраносвязанных ферментов. Повышение уровня диеновых коньюгат, кетодиенов и аналогов первичных продуктов СРО белков – СО концевых остатков аминокислот свиде-

тельствует об активации процессов СРО. Избыточность этих продуктов оказывает негативное влияние на функциональное состояние биомембран с их последующей фрагментацией и возможным разрушением. Первичные продукты СРО липидов и белков нестойкие и быстро распадается с образованием вторичных продуктов, а именно малонового диальдегида и битиразина (битиразиновые сшивки). Этот сложный процесс можно представить следующим образом (см. рис. 2).

Рис. 2. Схема свободнорадикального окисления липидов и белков. Инициаторы, катализаторы, субстраты, первичные, вторичные и конечные продукты СРО липидов и белков

Перекиси липидов – сравнительно нестойкие веществами и легко подвергаются гомолитическому распаду, особенно в присутствии катализаторов – ионов металлов переменной валентности, с образованием более устойчивых вторичных продуктов СРО липидов и белков. В биологических системах эти продукты обычно находятся в высоких стационарных концентрациях и принимают участие в различных биохимических процессах. Вторичные продукты СРО (кетоны и альдегиды в клетках и тканях) являются субстратами многих цитозольных и микросомальных ферментов. Вторичный продукт СРО липидов – малоновый диальдегид – образуется в результате окислительной модификации углеводородных хвостов молекул липидов и жирных кислот, фактически в результате распада диеновых коньюгат и кетодиенов. Повышение уровня малонового диальдегида свидетельствует об избыточной активации процессов СРО, снижение по сравнению с нормой – об угнетении липидного обмена. Малоновый диальдегид очень токсичен и химически активен.

Вторичные продукты СРО, имеющие, помимо карбоксильной, альдегидные, кетонные и эпоксидные функциональные группы, оказывают повреждающее действие. В первую очередь это связано с нарушением структурно-функционального состояния биомембран. При избыточной активации процессов СРО липидов и белков, когда окислительной деградации подвергается значительные количества мембранных фосфолипидов и основное значение имеет уменьшение количества непредельных фосфолипидов, интегральные белки оказываются как бы «вмороженными» в более ригидную матрицу. При этом изменяет конформационная подвижность полипептидной

цепи, необходимая для нормального функционирования ферментов, рецепторов и каналообразующих белков. В результате их функциональная активность ингибируется, в частности нарушается активность Ca^{2+}-АТФ-азы и удаление Ca^{2+} из клетки, где и реализуется их повреждающее действие. Накапливающиеся в результате активации СРО окисленные фосфолипиды, образуют упорядоченные группы – так называемые перекисные кластеры, что приводит к образованию гидрофильных пор в гидрофобной области мембраны и увеличению ее проницаемости, в частности, для тех же ионов Ca^{2+}. Это может играть важную роль в возникновении их избытка в клетке с реализацией их повреждающего действия. Дальнейшее увеличение количества продуктов СРО и перекисных кластеров может стать основой фрагментации и разрушения биомембран. Увеличение параметров малонового альдегида сопровождается заметным снижением активности глюкозо-6-фосфатазы в эндоплазматическом ретикулуме, а так же различных АТФ-аз и ацетилхолинэстеразы в эритроцитах. В клетках, насыщенных диеновыми конъюгатами наблюдается быстрое падение активности аденилатциклазы, АТФ-азы, глутаматдекарбоксилазы, лактатдегидрогеназы, цитохромоксидазы, сукцинатдегидрогеназы и различных микросомальных оксигеназ. Малоновый диальдегид химически активен и токсичен, оказывает повреждающее действие, связанное с нарушением структурно-функционального состояния биомембран, способствует увеличению их проницаемости для ионов кальция, что может играть важную роль в возникновении избытка ионов кальция в клетке с реализацией его повреждающего действия.

Диальдегиды и ряд других вторичных продуктов СРО липидов и белков (малоновый диальдегид и битиразин) взаимодействуя с N-концевыми остатками аминокислот, белков и аминогруппами фосфолипидов, образуют конъюгированные флуоресцирующие соединения типа оснований Шиффа (ОШ). Эти соединения являются более стабильными или конечными продуктами СРО липидов и белков, так как их утилизация в организме происходит с очень низкой скоростью, в результате чего они накапливаются в тканях организма. Флуоресцирующие продукты СРО – комплексы липопротеидов, входящих в состав известного внутриклеточного образования – липофусцина. Соединения типа ОШ, обладая высокой реакционной способностью, могут производить межмолекулярные «сшивки», а также вступать в реакции полимеризации и поликонденсации. В результате этого биополимеры и биомембраны теряютхарактерные для них функциональные свойства. Увеличение ОШ свидетельствует о тенденции к хронизации избыточной активации СРО липидов и белков.

Таким образом, процессы СРО липидов и белков, являясь важными регуляторами метаболизма и биосинтеза клетки, служат источником энергии, необходимой для жизнедеятельности клетки и всего организма в целом.

Список литературы

1. Луцкий М.А. и др. Анализ динамики показателей лабораторного статуса, отражающий активность системы антиоксидантной защиты. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2007. – № 1. – С. 33–36.

2. Луцкий М.А. и др. Окислительный стресс в патогенезе ишемического инсульта. Инсульт: приложение к журналу невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова». – 2007. – № 1. – С. 36–42.

3. Луцкий М.А. и др. Окислительный стресс в патогенезе цереброваскулярных заболеваний. Инсульт: приложение к «Журналу невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова». Материалы II Российского международного конгресса: «Цереброваскулярная патология и инсульт». – 2007. – С. 233–234.

4. Луцкий М.А. и др. Роль окислительного стресса в патогенезе развития ишемического инсульта. Журн. теор. и практ. мед. – 2008. – № 4. – С. 409–416.

5. Луцкий М.А. и др. Цереброваскулярные заболевания и окислительный стресс. Инсульт: приложение к «Журналу невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова». – 2009. – № 5. – С. 73–80.

УДК 615.832(091)(470)

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРМОФАРМАКОЛОГИИ В РОССИИ

Ураков А.Л.

Министерство образования и науки Российской Федерации, Москва;
ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ,
Ижевск, e-mail: urakoval@live.ru

Показано, что термофармакология – это новое научное и научно-практическое медико-биологическое направление в фармакологии, в котором механизм местного действия лекарственных средств рассматривается с учетом локальной температуры биологических объектов, подвергнутых влиянию лекарств. Приводятся факты, доказывающие, что термофармакология зародилась в России в период с 1981 по 1985 годы на стыке лабораторной и экспериментальной биофизической фармакологии и термологии. Объясняется необходимость формирования этого направления: она была обусловлена нерешенностью проблемы эффективной защиты миокарда от необратимого гипоксического и ишемического повреждения при острой ишемии и/или гипоксии. Демонстрируется, что толчком к формированию нового направления стали результаты лабораторных исследований механизма местного действия лекарственных средств на изолированные митохондрии в условиях локальной гипо- и нормотермии. Указываются научные статьи, в которых впервые были опубликованы основные положения нового научного направления. Показано, что основополагающие положения термофармакологии были сформулированы также в России и которые иллюстрируют, что эти полопжения термофармакологии были определены в основном к 1988 году. В хронологической последовательности описывается история разрешения противоречий между существовавшим общественным мнением и новыми представлениями о роли локальной температуры в адаптации биологических объектов к гипоксии и ишемии. Приводятся научные факты, доказывающие верность новой научной теории и перспективность применения ее основных положений для разработки новых лекарств и технологий их применения с целью диагностики, профилактики и лечения гипоксии, ишемии и других патологических состояний. Показана перспективность применения термофармакологии при разработке новых технологий профилактики и лечения ишемического, гипоксического, физико-химического и термического повреждения различных органов и тканей организма. Указываются ученые, врачи и журналисты, которые первыми поверили в перспективность нового научного направления и первыми поддержали автора в его стремлении изменить общественное мнение в то время, когда теория еще противоречила общественному мнению. Указываются достижения и перспективы развития термофармакологии в медицине, биологии, фармакологии и фармации.

Ключевые слова: фармакология, фармация, лекарства, температура, история науки

THE HISTORY OF THE FORMATION OF THERMOPHARMACOLOGY IN RUSSIA

Urakov A.L.

The Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Moscow;
Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: urakoval@live.ru

It is shown that thermopharmacology is a new scientific and scientific-practical medical-biological direction in pharmacology, in which the local mechanism of action of drugs is considered taking into account local temperature of biological objects, subjected to the influence of drugs. Facts proving that thermopharmacology originated in Russia in the period from 1981 to 1985 at the junction of the laboratory and experimental biophysical pharmacology and thermology. Due to the necessity of development of this direction: it was caused by the unresolved problem of effective myocardial protection from irreversible hypoxic and ischemic injury in acute ischemia and/or hypoxia. Demonstrates that the impetus for the formation of a new direction were the results of laboratory studies of the mechanism of the local action of drugs on isolated mitochondria under conditions of local hypothermia and normothermia. Scientific articles which were published in the main provisions of the new scientific direction, indicated. It is shown that the basic provisions of thermopharmacology were formulated also in Russia and which illustrate that thermopharmacology basic principles were determined mainly by 1988. In chronological order describe the history of the resolution of contradictions between existing public opinion and new ideas about the role of local temperature adaptation of biological objects to hypoxia and ischemia. Provides the scientific facts proving the faithfulness of a new scientific theory and prospects of application of its basic provisions for the development of new medicines and technologies of their application for the purpose of diagnosis, prevention and treatment of hypoxia, ischemia, and other pathological conditions. The prospects of application of thermopharmacology in the development of new technologies for the prevention and treatment of ischemic, hypoxic, physical-chemical and thermal damage to various organs and tissues of the body. Specify scientists, doctors and journalists, who were the first to believe in the promise of a new scientific direction and the first supported the author in his efforts to change public opinion at a time when the theory was still contrary to public opinion. Identifies achievements and prospects of development of thermopharmacology in medicine, biology, pharmacology and pharmacy.

Keywords: pharmacology, pharmacy, medicine, temperature, history of science

Общепринятые представления о медикаментозной терапии пациентов до сих пор лишены рекомендаций по локальному нагреванию или охлаждению «больной» части тела с целью «поддержки» или «поправки» действия лекарств, вводимых в организм пациента. В то же время, локальное охлаждение и локальное нагревание давно применяется в медицине с различными лечебными целями. В частности, издавна считалось, что «больные» ноги пациентов при эндартериите, перемежающейся хромоте

и диабетической стопе нужно согревать. Однако в 1983 году было показано, что повышение температуры органов и тканей при их ишемии может принести больше вреда, чем пользы [11, 12, 13]. Кроме этого, было показано, что именно охлаждение, а не нагревание миокарда способно защитить его от некроза при ишемии [14]. Было также показано, что распространенное во всем мире охлаждение кровоточащих ран при кровотечениях также может нести вред здоровью пациентов, поскольку может предотвратить свертывание крови и способствовать хроническому кровотечению [15]. В противовес этому для остановки паренхиматозных кровотечений было предложено не охлаждать, а нагревать кровоточащие раны, в частности при паренхиматозных кровотечениях [17]. К тому же было показано, что гипертермия потенцирует действие кровоостанавливающих средств в кровоточащей ране [16].

Полезность локальной гипотермии при ишемии органов и локальной гипертермии при кровотечениях была обоснована следующими теоретическими и фактическими данными. Было показано, что охлаждение консервирует ткани, ингибирует их метаболизм (особенно сильно – интенсивность потребления кислорода за счет угнетения кислородного дыхания в митохондриях) и этим уменьшает потребность тканей в кислороде [1, 14]. В дополнение к этому было показано, что охлаждение угнетает активность свертывающей системы крови, предотвращает закупорку кровеносных сосудов тромбами [18], усиливает действие спазмолитических лекарственных средств, способствует уменьшению тонуса гладкомышечных образований в кровеносных сосудах и кишечнике, а комбинация холода с анестетиками предотвращает развитие холодовой гиперемии в зоне охлаждения, улучшает доставку к этому участку тела теплой артериальной крови, являющейся носителем кислорода и тепла, чем препятствует переохлаждению и обморожению тканей [15, 16, 18].

Эти и иные факты об особенностях локального взаимодействия лекарственных средств с различными тканями тела пациентов в условиях локального охлаждения и нагревания во многом отличаются от резорбтивного действия лекарств в условиях общей гипо- и гипертермии, противоречат общепринятым представлениям о действии «тепла и холода», но без этих представлений невозможно воспользоваться достижениями нового научного направления в фармакологии, получившего название «термофармакология», основы которого были сформированы в России.

Целью исследования является доказательство приоритета Российских ученых в разработке и формировании научного направления в фармакологии, получившего название «термофармакология».

Материалы и методы исследования

Способность локальной гипотермии усиливать локальное действие антигипоксантов в защите изолированных митохондрий миокарда от гипоксического повреждения показана при их консервации в охлажденных до 0 °С растворах консервантов, обладающих выраженным физико-химическим действием. В частности, общепринятая методика выделения, хранения и изучения митохондрий производится в условиях холода. Она включает лабораторное измельчение миокарда до гомогената из **охлажденного** сердца в **холодной** комнате (при температуре около 0 – + 4 °С) с применением **холодного** изотонического раствора 0,9 % натрия хлорида, выделение митохондрий из **холодной** водной смеси гомогената миокарда путем ее центрифугирования в рефрижераторной центрифуге, приготовление **холодного** гомогената митохондрий и его последующее хранение в изотоническом растворе сахарозы и трис-буфера при температуре **тающего льда** [1, 9, 10].

Способность локального охлаждения потенцировать действие местных анестетиков и антигистаминных средств показана в экспериментах с различными биологическими объектами с применением раздражающих факторов. В клинических наблюдениях за развитием раздражающего действия горчичников, в опытах с зерновками злаковых культур (пшеницы, ржи, ячменя и овса), с изолированными сегментами кишечника, кровеносных сосудов, с эритроцитами и митохондриями показано, что гипотермия потенцирует действие лекарств-ингибиторов за счет угнетения всех рецепторов, функциональной активности мембран клеток и субклеточных структур (включая мембранные рецепторы) [19, 20]. Кроме этого показано, что локальное охлаждение повышает вязкость растворов лекарственных средств, крови, плазмы и других коллоидных жидкостей, повышает твердость кожи, подкожно-жировой клетчатки, стенок кровеносных сосудов и эластичных трубок (являющихся составными частями устройств, предназначенных для инфузионного внутрисосудистого введения плазмозамещающих жидкостей) [20, 21].

Потенцирующее действие локальной гипотермии на действие консервантов показано при консервации изолированных органов животных (сердца, селезенки, печени, почек, кишечника, конечностей, а также кровеносных сосудов, а также порций крови и плазмы) в изотонических растворах натрия хлорида или глюкозы при температуре **тающего льда**. Возможность удлинения периода безопасной ишемии за счет охлаждения зоны ишемии в органах показана результатами экспериментов с острой ишемией кишки и конечности в условиях локального охлаждения тканей в зоне ишемии до + 18 °С в опытах на собаках, кошках и крысах, а также в клинических условиях у пациентов при острой и хронической ишемии нижних конечностей.

Способность локальной гипертермии усиливать действие спастических, сосудосуживающих, дегидратирующих, коагулирующих, кровоостанавливающих, раздражающих и антисептических средств показана в экспериментах с различными биологическими объектами с применением раздражающих средств. В клинических наблюдениях за развитием локального воспаления кожи добровольцев при действии горчичников, в лабораторных исследованиях биофизических процессов, протекающих в зерновках злаковых культур (пшеницы, ржи, ячменя и овса), в изолированных сегментах кишечника, кровеносных сосудов, эритроцитах и митохондриях показано, что гипертермия потенцирует действие лекарств-активаторов за счет стимуляции рецепторов, другой функциональной активности мембран клеток и субклеточных структур. Кроме этого показано, что локальное нагревание (не превышающее + 42 °C) уменьшает вязкость растворов лекарственных средств, крови, плазмы и других коллоидных жидкостей, повышает эластичность кожи, подкожно-жировой клетчатки, стенок кровеносных сосудов и эластичных трубок (являющихся составными частями устройств, предназначенных для инфузионного внутрисосудистого введения плазмозамещающих жидкостей).

Результаты исследования и их обсуждение

К концу 70-х годов 20-го века в среде ученых планеты доминировали представления о том, что проблема защиты сердца от некроза может быть решена применением химических веществ, стимулирующих обмен веществ в участке сердечной мышце, лишенной артериальной крови. Эти представления были сформированы под влиянием модной тогда теории стресса, концепция которого в роли общего адаптационного синдрома была выдвинута канадским ученым Гансом Селье [8] (Фото 1).

Считалось, что именно стресс обеспечивает мобилизацию организма для его адаптации к трудным условиям. Поэтому ожидалось, что предотвратить инфаркт миокарда при его ишемии помогут лекарства, принимающие активное участие в обмене веществ. При этом кислород не рассматривался как антигипоксант, не предлагался как лекарство «от» инфаркта миокарда и «от гипоксии», а химические вещества («лекарства»), вводимые в кровь пациентов и животных с острой ишемией миокарда, не рассматривались как носители кислорода. Более того, даже кровь (имеется в виду донорская кровь) не рассматривалась в роли донатора кислорода. Кстати, она и сегодня не обогащается кислородом перед введением в вену пациентов нигде в мире даже при геморрагическом шоке.

Ученые Советского Союза в этот период были вдохновлены возможными перспективами, которые ожидались всеми от реализации теории Селье в медицине. Особенно большие надежды возлагались на открытия, которые могли быть сделаны в области субклеточной биохимии и биофизики. К тому же, к этому времени в Пущино-на-Оке был выстроен академический городок – настоящий биологический Центр страны, в котором одно из самых достойных мест занимал Институт биофизики РАН, возглавляемый сначала академиком Г.М. Франком, а после его смерти – академиком Г.Р. Иваницким. Закономерно, что именно в этом институте были заложены новые направления в биологической науке. Весомый вклад в разработку проблем борьбы с гипоксией внесли Ф.Ф. Белоярцев и М.Н. Кондрашова.

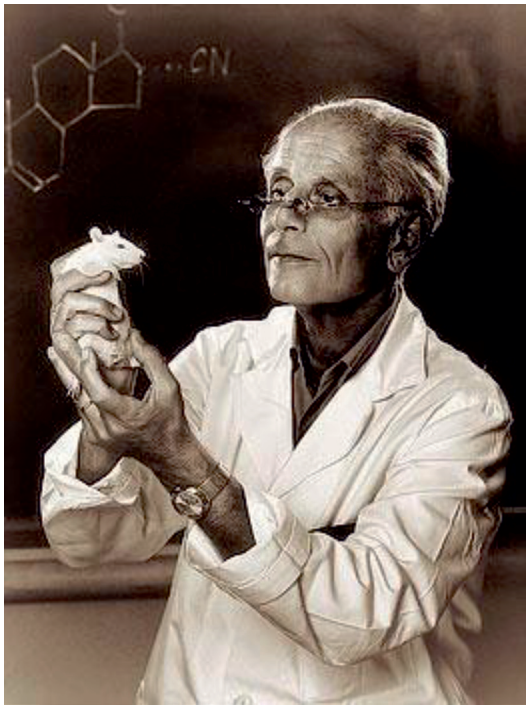


Фото 1. Ганс Селье (Selye) – канадский биолог и медик, автор концепции стресса как общего адаптационного синдрома, обеспечивающего мобилизацию организма при адаптации его к трудным условиям

Профессор Мария Николаевна Кондрашова (Фото 2) детализировала теорию Селье об адаптации биологических объектов к стресс-факторам применительно к митохондриям [5, 26, 29], личным обаянием и талантом привлекла внимание общества к митохондриям и дала толчок к изучению митохондриальных процессов многими учеными страны, в том числе и мной. Сподвижником ее в работе оказался и самый близкий к ней человек – профессор Симон Эльевич Шноль (одна из самых легендарных личностей отечественной науки) [26, 27, 28] (Фото 2).

Фото 2. Мария Николаевна Кондрашова – доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией управления энергообеспечением физиологических функций Института теоретической и экспериментальной биофизики Российской Академии Наук (Пущино-на-Оке)

Фото 3. Симон Эльевич Шноль – доктор биологических наук, профессор кафедры биофизики физического факультета МГУ, руководитель лаборатории физической биохимии Института теоретической и экспериментальной биофизики Российской Академии Наук (Пущино-на-Оке)

Вскоре гипотеза М.Н. Кондрашовой была трансформирована применительно к условиям гипоксии, а затем и к ишемии миокарда и других тканей. Значительный вклад в разрешение этой проблемы внесла профессор Л.Д. Лукьянова [6].

Предположение профессора М.Н. Кондрашовой было основано на теории адаптации живых биологических объектов к стресс-факторам (в данном случае – к недостатку кислорода). Поэтому вполне обосновано предполагалось, что устойчивость животных и людей к гипоксии может быть повышена посредством активации выработки энергии в митохондриях, в частности за счет активного окисления янтарной кислоты в митохондриях [5, 26, 29].

Практически в это же время научные сотрудники Всесоюзного Кардиологического Научного Центра (ВКНЦ) Л.В. Розенштраух, В.А. Сакс и В.Н. Смирнов под руководством его директора, академика РАМН и РАН, профессора Евгения Ивановича Чазова тоже предположили о том, что спасти миокард от некроза при его ишемии можно за счет стимуляции его метаболизма. Но в дополнение к известными предложениям они посчитали необходимым стимулировать в клетках сердечной мышцы креатинфосфокиназную реакцию. Эту цель они решили достичь посредством введения в организм больного соответствующего лекарства-метаболита. За свою научную разработку данный коллектив получил государственную премию СССР.

Надо отметить, что в последующие годы ученые ВКНЦ внесли большой вклад в развитие фармакологии в России. В частности, им удалось разработать и внедрить новый лекарственный препарат, предназначенный для стимуляции метаболизма и сократимости миокарда в условиях ишемии. Тем не менее, еще ранее эти же ученые в экспериментах с лягушками установили, что гипотермия, обладающая протекторным действием на миокард при гипоксии, не стимулирует, а угнетает интенсивность обмена веществ и сократительную активность сердца.

Данный научный факт не остался без внимания. На его основе ученые Ижевска внесли коррективы в сложившиеся представления о стратегии защиты миокарда и иных тканей от повреждения в условиях ишемии и гипоксии. При этом в основу обновленных представлений легли данные о том, что, с одной стороны, не нагревание, а охлаждение сохраняет жизнь сердца в условиях гипоксии и ишемии, а с другой стороны, не охлаждение, а нагревание усиливает токсическое действие динитрофенола и катионов кальция на миокард [9, 10, 12]. В опытах с изолированными митохондриями сердечной мышцы было показано, что нагревание снижает, а охлаждение повышает их сохранность при консервации, а также при исчерпании кислорода и под влиянием

таких «ядов», как динитрофенол и катионы кальция.

Способность холода сохранять жизнь изолированным органам и тканям при их консервации не была абсолютно новой. Ранее об этом сообщалось во множестве научных статей, исходящих из разных научных лабораторий различных стран мира. Однако эти данные длительное время оставались разрозненными и во многом противоречивыми. Впервые они были систематизированы в Ижевске.

При этом было показано, что гипертермия, динитрофенол и катионы кальция ускоряют, а гипотермия, нитроглицерин, нитрит натрия, папаверин, но-шпа и нонахлазин замедляют аэробный обмен сердечной мышцы и наступление необратимых изменений в миокарде в условиях ишемии [15, 18]. Был установлен механизм защитного действия холода и подобных ему лекарственных препаратов. Оказалось, что они угнетают метаболизм митохондрий и сократительную активность сердечной мышцы. Наиболее существенные изменения происходят при локальном охлаждении. В частности, в холодных митохондриях уменьшается интенсивность всех физико-химических и биофизических процессов, включая усвоение ими кислорода. Но угнетение метаболизма не губит их. Они разрушаются из-за активного метаболизма. При этом смертельно опасным «врагом» для них является «кальций». Было показано, что угнетение кислородного обмена в митохондриях не дает кальцию проникать внутрь митохондрий и повреждать их, поскольку кальций может проникать внутрь этих органелл только при их «дыхании» [10, 20]. Таким образом, охлаждение митохондрий до 0 °С угнетает их «дыхание», чем и сохраняет им жизнь в условиях ишемии и гипоксии за счет угнетения прекращения губительного захвата ими кальция.

Иными словами, в это же время было показано, что локальное повышение температуры и воздействие лекарственных средств, провоцирующих приступ стенокардии и ускоряющих наступление инфаркта миокарда, стимулирует дыхание и окислительное фосфорилирование в митохондриях, а локальное охлаждение и воздействие лекарственных средств, защищающих миокард от повреждения в условиях гипоксии, наоборот, угнетает функцию митохондрий и интенсивность окисления ими янтарной кислоты.

Проведенные эксперименты на животных и клинические наблюдения за пациентами показали, что, гипотермия, ишемия, нитриты, нитраты, производные изохинолина и фенотиазина угнетают аэробный обмен не только в миокарде, но и в стенках кровеносных сосудов сердца, конечностей, кишок и других органов, уменьшая потребность их в кислороде и снижая скорость энергозависимых процессов. В частности, было показано, что возникающее при этих воздействиях снижение образования энергии в митохондриях уменьшает сократительную активность всех мышц, предотвращает и устраняет спазм и контрактуру поперечнополосатых и гладкомышечных структур [1, 10, 15, 16]. Оказалось также, что гипоксия и ишемия ведут к уменьшению образования тепла. то есть являются эндогенными гипотермическими факторами. На этом основании было сделано предположение о том, что гипотермия является резервным механизмом защиты жизни теплокровных животных при воздействии на них любых стресс-факторов [18, 20].

Последующий анализ указанных фактов подтвердил данное заявление. Результаты экспериментов показали, что локальное охлаждение зоны ишемии в печени, селезенке, почке или тонкой кишке in situ предотвращает ее некроз за счет угнетения метаболизма, включая аэробный обмен, с одной стороны, и за счет улучшения кровотока в органах посредством холодовой гиперемии и холодовой гипокоагуляции плазмы, с другой стороны [14]. Поэтому для предотвращения инфаркта миокарда и некроза других тканей при их ишемии было предложено не активировать, а угнетать метаболизм и консервировать ткани с помощью локальных фармакохолодовых воздействий [15, 20, 21].

На этом этапе исследований в качестве эталона защитного действия на миокард и другие органы и ткани было предложено рассматривать состояние их метаболизма в условиях локального охлаждения до + 18 °С [12, 14]. В частности, было предложено использовать локальную гипотермию для изыскания лекарств, способных воспроизвести или усилить действие холода на метаболизм, поскольку такие фармакологические препараты могут заменять собой охлаждение и сохранять жизнь в миокарде при недостатке кислорода [16]. Кроме этого, было предложено локально охлаждать органы и ткани при их ишемии, поскольку холод надежно «консервирует» их, представляя собой универсальный защитный фактор, предотвращающий повреждение за

счет комплексного угнетения метаболизма [16, 20, 21].

Параллельно с этим были проведены исследования свертывающей способности крови в лабораторных условиях in vitro, а также при острых раневых кровотечениях у экспериментальных животных при различных температурных режимах кровоточащих ран. Результаты показали, что температура изолированной порции крови и крови, находящейся на раневой поверхности, является важнейшим фактором свертывания плазмы и крови [17]. Было показано, что повышение температуры с + 37 до + 42 °С ускоряет, а понижение температуры с + 37 до + 18 °С понижает свертывающую способность крови и плазмы [23]. Кроме этого оказалось, что при геморрагическом шоке традиционные растворы кровоостанавливающих и плазмозамещающих средств вводятся в кровь без нагревания до температуры тела, то есть холодными. Это охлаждает кровь пациентов [20]. Помимо этого было показано, что все эти лекарства на 95–99% состоят из воды, поэтому при внутривенном введении инфузионные растворы разводят плазму крови водой.

При этом был сделан очень важный вывод о том, что водное охлаждение и разведение плазмы крови замедляет, а не ускоряет ее свертывание.

Сформированные представления позволили разработать несколько новых способов остановки паренхиматозных кровотечений, основанных на локальном нагревании кровоточащей поверхности до + 42 °С в условиях ее ишемии [17, 23], а также предложить несколько новых способов и средств фармакохолодовой терапии острых и хронических ишемических болезней различных участков тела, основанных на локальном охлаждении зоны ишемии до + 18 °С [16].

Первым маститым отечественным фармакологом, поддержавшим данное научное направление, явилась заведующая отделом антиангинальных препаратов Института фармакологии РАМН, профессор Наталия Вениаминовна Каверина (Фото 4). Профессор Н.В. Каверина являлась лидером среди фармакологов страны по оценке эффективности антиангинальных препаратов [3, 4]. Поддержал ее мнение и директор Института фармакологии, академик РАМН Артур Викторович Вальдман (Фото 5).

По рекомендации профессора Н.В. Кавериной и академика А.В. Вальдмана были опубликованы в журналах «Фармакология и токсикология» и «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины» первые научные статьи, посвященные формированию нового научного направления в фармакологии – термофармакологии.

Фото 4. Наталия Вениаминовна Каверина – доктор медицинских наук, профессор Института фармакологии РАМН

Фото 5. Артур Викторович Вальдман – доктор медицинских наук, профессор, академик РАМН, директор Института фармакологии РАМН

Исключительную, поистине неоценимую поддержку в формировании термофармакологии оказал заведующий кафедрой фармакологии Первого Московского медицинского университета имени И.М. Сеченова, главный редактор журнала «Фармакология и токсикология», председатель Российского Научного Общества Фармакологов, автор учебника «Фармакология», академик РАМН Дмитрий Александрович Харкевич (Фото 6).

Сегодня спустя 22 года после завершения основных драматических событий, связанных с зарождением обсуждаемого научного направления, можно заключить, что именно академик Д.А. Харкевич остановил все гонения на приверженцев этого научного направления, сохранил мир между учеными-фармакологами и явился катализатором зарождения термофармакологии в нашем отечестве!

Фото 6. Дмитрий Александрович Харкевич – заведующий кафедрой фармакологии Московского медицинского института имени И.М. Сеченова, доктор медицинских наук, профессор, академик РАМН, председатель Российского Научного Общества Фармакологов, автор учебника «Фармакология»

Первыми клиницистами, принявшими участие в экспериментальных и клинических исследованиях, посвященных изучению эффективности фармакохолодовой защиты конечностей при их ишемии, явились врачи-хирурги кардиологического диспансера Ижевска Евгений Германович и Юрий Германович Одиянковы [18], а первыми учеными, поддержавшими данное научно-практическое направление, стали профессор Института консервации и трансплантации органов РАМН (г. Москва) Нина Андреевна Онищенко [21] и всемирно известный академик Федор Григорьевич Углов (г. Санкт-Петербург) (Фото 7).

Первая научная статья, демонстрирующая высокую перспективность фармакохолодовой терапии при острой непроходимости артерий конечности у животных и пациентов, была опубликована в журнале «Вестник хирургии» [21], главным редактором которого в то время являлся выдающийся кардиохирург, академик Ф.Г. Углов.

Фото 7. Федор Григорьевич Углов – доктор медицинских наук, профессор, академик РАМН, директор Института пульмонологии, заведующий кафедрой госпитальной хирургии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени И.П. Павлова

Высокая эффективность способа предотвращения инфаркта (некроза, гангрены) при ишемии, основанного на локальном фармакохолодовом воздействии, была убедительно доказана в клинике под руководством основателя сосудистой хирургии в Удмуртии, профессора Михаила Федоровича Муравьева при лечении пациентов, страдающих острой и хронической ишемией нижних конечностей [21]. При этом было выявлено побочное действие холода – первоначальное развитие кратковременного (до 6 минут) холодового спазма кровеносных сосудов, сопровождаемого появлением чувства боли, и повышение вязкости (твердости) тканей при охлаждении.

Далее удалось выяснить, что твердость тканей при их охлаждении повышается из-за их тугоплавкости, а спазм (мышечная

контрактура) гладкомышечных элементов при понижении температуры развивается рефлекторно с участием холодовых рецепторов, расположенных вблизи от миоцитов. Поэтому для устранения холодового спазма гладкомышечных элементов и сохранения эластичности охлаждаемых участков тела в условиях локальной гипотермии было предложено перед охлаждением вводить в избранный участок антифриз (например раствор спирта этилового), анестетик (например лидокаина гидрохлорид) и легкоплавкий жир (например норковый, медвежий, гусиный) либо масла (например, подсолнечное, оливковое масло).

Первая научно-популярная статья о роли локальной гипо- и гипертермии была опубликована в 1989 году в журнале «Наука и жизнь» [18]. Это произошло во многом благодаря мудрости Рады Никитичны Аджубей, работавшей в те годы заместителем главного редактора этого журнала.

Основные положения термофармакологии были впервые опубликованы в России в 1988 году на страницах книги «Рецепт на температуру» (Издательство «Удмуртия» [16].

Успехи фармакологии, фармацевтики и термологии последующих лет подтвердили высокую значимость медицинской термофармакологии для фармации, медицины и медицинской техники. В частности, впечатляющим достижением отечественной науки в области термофармакологии и фармации явилось предложение о разжижении густых гнойных масс с помощью нагревания, защелачивания и газирования растворов антисептических средств [2, 22]. Потрясающими достижениями отечественной термологии явились предложения о профилактике гангрены конечности с помощью ее локального охлаждения, а также об оценке степени гипоксического повреждения и качества оживления пациентов в состоянии клинической смерти по динамике температуры ладоней и пальцев их рук с помощью инфракрасной видеорегистрации [20, 21, 35].

Вскоре оказалось очевидным, что придание лекарствам не только определенной температуры, но и иных физико-химических свойств, позволяет дешево и успешно создавать новые фармацевтические продукты и разрабатывать новые медицинские технологии и устройства. Очень скоро перечень изучаемых физико-химических характеристик локального взаимодействия лекарств был расширен и в него вошли осмотическая, кислотная (щелочная), гравитационная активность. Это позволило трансформировать саму термофармакологию в фармацевтическую фармакологию, которая получила альтернативное название «физико-химическая фармакология».

В частности, благодаря пионерским исследованиям, проведенным российскими учеными в области физико-химической фармакологии, в России было открыто новое ятрогенное заболевание, которое получило название «Инъекционная болезнь» [32]. Кроме этого, в России была открыта новая фармакологическая группа лекарственных средств, относящихся к гигиеническим средствам (к средствам гигиены), которая получила название «Пиолитические средства» [31]. Практика показала, что клиническое использование этих средств позволяет на порядок повысить эффективность лечения гнойных заболеваний [22, 31].

Кроме этого, благодаря успехам российской школы физико-химической фармакологии открыта новая страница в акушерстве. В частности, именно в России впервые было предложено предотвращать внутриутробную гипоксию плода в утробе матери путем вентилирования его легких дыхательным газом с определенными физико-химическими характеристиками, для чего было предложено использовать оригинальный внутриматочный акваланг – дыхательную маску для плода, находящегося в утробе матери [30]. И именно в России было впервые предложено диагностировать внутриутробную гипоксию плода в родах не прикасаясь к роженице и к ее плоду. Для этого было предложено регистрировать динамику локальной температуры головы плода посредством инфракрасной термографии с помощью тепловизора и выдавать заключение о внутриутробной гипоксии плода при появлении зоны локальной гипотермии в области проекции щели между костями его черепа [24, 25, 33, 34]. Для устранения гипоксии было предложено немедленно осуществлять гипервентиляцию легких женщины дыхательным газом, обогащенным кислородом, вплоть до появления у нее первых симптомов отравления кислородом, одновременно с этим принудительно инициировать внеочередную потугу и продвигать плод в родовых путях наружу вплоть до нормализации температуры кожи головы младенца.

Разработанный в России способ защиты плода от гипоксического повреждения в родах тут же нашел поддержку и понимание у термологов, объединенных в European Association of Ehermology (EAT) (president, professor James Mercer) и в ThermoMed (president, professor Reinhold Berz). Из всех акушеров России самым отважным оказался Виктор Евсеевич Радзинский (Фото 8).

Фото 8. Виктор Евсеевич Радзинский – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства и гинекологии с курсом перинатологии Российского университета дружбы народов

Профессор В.Е. Радзинский первым из маститых акушеров-гинекологов России не только поверил в перспективность термоакушерства, поддержал его своим именем, но и сам стал активным участником его зарождения в стране и в мире [7].

Заключение

Опираясь на хронологию изобретений и публикаций об изменениях местного действия лекарств в тканях при локальных изменениях их температурных режимов и о преимуществах локальных термофармакологических воздействий установлено, что термофармакология (как научное направление) зародилась в России в период между 1981 и 1983 годами. Основные положения медицинской термофармакологии были заложены в России к концу 1988 года. В настоящее время это научное направление успешно развивается и расширяется, трансформируясь в физико-химическую фармакологию, фармацию и медицину.

Список литературы

1. Баранов А.Г., Ураков А.Л. Влияние нитроглицерина на окислительное фосфорилирование митохондрий миокарда собак // Кровообращение. – 1977. – № 5. – С. 14–17.

2. Дементьев В.Б., Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Соколова Н.В., Толстолуцкий А.Ю., Щинов Ю.Н., Назарова Н.А., Кашковский М.Л., Сюткина Ю.С. Особенности эрозии патологического биологического агента при его вспенивании, нагревании и защелачивании // Химическая физика и мезоскопия. – 2009. – Т. 11? № 2. – С. 229–234.

3. Каверина Н.В., Лысковцева В.В., Сенова З.П., Григорьева Е.К. Этацизин: фармакологические свойства и перспективы клинического применения // Кардиология. – 1984. – № 5. – С. 52.

4. Каверина Н.В., Гацура С.В., Турилова А.И. Характеристики протекторного действия этацизина на ишемизированный миокард // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1984. – Т. 98. – № 9. – С. 315.

5. Кондрашова М.Н., Григоренко Е.В. Проявление стресса на уровне митохондрий, их стимуляция гормонами и регуляция гидроаэроионам // Журнал общей биологии. – 1985. – Т.46. – № 4. – С. 516.

6. Корнеев А.А., Дудченко А.М., Лукьянова Л.Д. Особенности энергетического обмена у крыс с разной чувствительностью к кислородной недостаточности // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1987. – № 3. – С.53.

7. Радзинский В.Е. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Способ защиты плода от гипоксического повреждения в родах. Патент 2503414 Рос. Федерация. 2014. Бюл. № 1.

8. Селье Г. Профилактика некрозов сердца химическими средствами. М.: Медгиз. 1961.

9. Ураков А.Л. Влияние нитроглицерина и нитрита натрия на дыхание и окислительное фосфорилирование митохондрий миокарда в норме и при коронарогенной ишемии // Фармакология и токсикология. – 1979. – № 6. – С. 621–624.

10. Ураков А.Л., Ушнурцев С.А., Замостьянова Г.Б. О влиянии гипотермии и антиангинальных препаратов с малонатподобным действием на гликолиз и окислительное фосфорилирование миокарда // Фармакология и токсикология. – 1983. – № 1. – С. 51–54.

11. Ураков А.Л. Гипотермиоподобное действие на сердце как принцип фармакотерапии ишемии миокарда / В кн.: Проблемы клинической и экспериментальной фармакологии и побочных действий лекарственных средств. – Тбилиси. – 1983. – С. 66–67.

12. Ураков А.Л. Использование гипотермии для изыскания принципиальных путей фармакологической защиты миокарда от повреждений в ранний период острой ишемии // Депонирована ВИНИТИ. – 1983. – № 6954–83 Деп. – 12 с.

13. Ураков А.Л. Гипотермиоподобное изменение метаболизма миокарда как критерий оценки протекторного действия антиангинальных препаратов / В кн.: Экспериментальная и клиническая физиология кровообращения. Межвузовский сборник. – Чебоксары. – 1983. – С. 70–73.

14. Ураков А.Л. Использование гипотермии для изыскания принципиальных путей фармакологической защиты миокарда от повреждения в ранний период острой ишемии // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1984. – № 4. – С. 512.

15. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Наука в СССР. – 1987. – № 2. – С. 63–65.

16. Ураков А.Л. Рецепт на температуру. Ижевск: Удмуртия. – 1988. – 80 с.

17. Ураков А.Л., Набоков В.А. Способ остановки паренхиматозного кровотечения // Вестник хирургии. – 1988. – № 5. – С. 113–114.

18. Ураков А.Л. Рецепт на температуру // Наука и жизнь. – 1989. – № 9. – С. 38–42.

19. Ураков А.Л., Точилов С.Л., Кравчук А.П. Способ предварительной обработки зерна для ускорения процесса сушки. Ижевск.: Удмуртия. – 1989. – 80 с.

20. Ураков А.Л. Медицинская термофармакология // Экономический вестник фармации. – 2000. – № 8. – С. 101–104.

21. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11. – С. 32–36.

22. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Оригинальные средства гигиены для профилактики послеоперационных спаек, эффективного разжижения густых гнойных масс, серных пробок и слезных камней // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1; URL: http://www.science-education.ru/107-7607 (дата обращения: 04.12.2012).

23. Ураков А.Л. Гипертермия и ишемия как факторы гемостаза // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 12. – С. 8–12.

24. Уракова Н. А., Ураков А. Л. Диагностика внутриутробной гипоксии головного мозга новорожденного с помощью тепловизорной видеозаписи // Медицинская техника. – 2014. – № 3. – С. 1–6.

25. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Фильм о рождении плода, снятый с помощью тепловизора, является документом о динамике локальной температуры его тела и о состоянии здоровья младенца // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9 (2). – С. 86–93.

26. Шноль С.Э., Кондрашова М.Н., Шольц Х.Ф. О многофазном характере зависимости аденозинтрифосфатной активности актомиозина и миозина от различных воздействий // Вопросы медицинской химии. – 1957. – Т. 3, № 1. – С. 54.

27. Шноль С.Э. Герои, злодеи и конформисты отечественной науки. Москва. 2010. Сер. Наука в СССР. Через терни к звездам. (4-е изд.).

28. Шноль С.Э. Не ведают что творят // Природа. – 2013. – № 11. – С. 94–96.

29. Kondrashova M.N. Control of mitochondria respiration at increasing influences on the cell // Биофизика. – 1970. – Т. 15. – P. 312.

30. Urakov A. Intrauterine lungs ventilation of human fetus as saving his life during hypoxia myfh or reality ? // J. Perinat. Med. – 2013. – V. 41. – Abstracts of XI World Congress of Perinatal Medicine (19th – 22th iune 2013, Moscow). – P. 476.

31. Urakov A., Urakova N., Chernova L. Possibility of dissolution and removal of thick pus due to the physical-chemical characteristics of the medicines // Journal of Materials Science and Engineering B. – 2013. – V. 3. – № 11. – P. 714–720.

32. Urakov A.L., Urakova N.A. Temperature of the site of injection in subjects with suspected «injection's disease» // Thermology International. – 2014. – № 2. – P. 63–64.

33. Urakov A.L., Urakova N.A., Kasatkin A.A. Local hypothermia skin above cracks skull fetus in the final period births may be a symptom of hypoxia and ischemia of the cortex of his brain // 18TH World Congress on Controversies in Obstetrics, Gynecology & Infertility (COGI) (October 24-27, 2013, Vienna, Austria) Editor Z. Ben-Rafael. – Milano (Italy): Monduzzi editoriale proceedings. – 2014. – P. 177–181.

34. Urakova N.A., Urakov A.L. Diagnosis of intrauterine newborn brain hypoxia using thermal imaging video // Biomedical Engineering. – 2014. – V. 48. – № 3. – P. 111–115.

35. Urakov A.L., Kasatkin A.A., Urakova N.A., Ammer K. Infrared thermographic investigation of fingers and palms during and after application of cuff occlusion test in patients with hemorrhagic shokk // Thermology International. – 2014. – V. 24. – № 1. – P. 5–10.

УДК 602.3;663.81;663.14

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ НА КАЧЕСТВО ФЕРМЕНТИРОВАННОГО АРБУЗНОГО СОКА

Кантуреева Г.О., Сапарбекова А.А., Уразбаева К.А., Мамитова А.Д., Майлыбаева Э.У.

Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: klara_abdrazak@mail.ru

На примере арбузного сока (Cucurbita citrullus) была рассмотрена ферментативная способность штаммов дрожжей: Saccharomyces cerevisiae (из сладкого картофеля), Saccharomyces cerevisiae (из сахарного тростника) и Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus (из арбузного сока). Качество ферментированного арбузного сока было исследовано на основе анализа значений кислотности и содержания биофлаваноидов. Все штаммы дрожжей дают необходимое повышение количества титруемых кислот в процессе ферментации арбузного сока. Так, количество титруемых кислот увеличилось с 0,2% до 0,79% с S.cerevisiae ellipsoideus (из арбузного сока) и до 0,85% – с S.cerevisiae (из патоки сахарного тростника). Уровень биофлавоноидов был самым высоким (50,4 мг/100 г) с S.cerevisiae ellipsoideus и низким (23,8 мг/100 г) с S.cerevisiae (из патоки сахарного тростника).

Ключевые слова: Saccharomyces cerevisiae, дрожжевые штаммы, ферментация, арбузный сок, ферментированные напитки, биофлавоноиды

INFLUENCE OF VARIOUS YEAST STRAINS ON QUALITY OF FERMENTED WATERMELON JUICE

Kantureyeva G.O., Saparbekova A.A., Urazbayeva K.A., Mamitova A.D., Mailybayeva E.U.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: klara_abdrazak@mail.ru

On the example of watermelon juice (Sucurbita citrullus) it was considered the enzymatic ability of yeast strains: Saccharomyces cerevisiae (from sweet potato), Saccharomyces cerevisiae (from sugarcane molasses) and Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus (from watermelon juice). Quality of fermented watermelon juice was studied by analyzing the values of acidity and content of bioflavonoids. All yeast strains provide the desired increase in the amount of titratable acid during fermentation of watermelon juice. Thus, the number of titratable acids increased from 0,2% to 0,79% with S.cerevisiae ellipsoideus (from watermelon juice) and to 0,85% with S.cerevisiae (from sugar cane molasses). Bioflavonoids' level was the highest (50,4 mg/100 g) with S.cerevisiae ellipsoideus and lowest – (23,8 mg/100 g) with S.cerevisiae (from sugar cane molasses).

Keywords: Saccharomyces cerevisiae, yeast strains, fermentation, watermelon juice, fermented beverages, bioflavonoids

Арбузы в настоящее время занимают первое место в мире по масштабам возделывания. Содержание сахаров в этих плодах составляет 7–10% (основные сахара – фруктоза, глюкоза и сахароза), содержание кислот (главным образом, яблочной и лимонной) составляет около 0,2–0,4%. У арбуза примечательно высокое содержание ликопина (35–50 млн$^{-1}$), являющегося основным каротиноидом и обусловливающего красный цвет мякоти плодов, а также высокое содержание солей калия (примерно 100мг/ 100г), оказывающего определенное мочегонное свойство арбузов. Содержание свободных аминокислот также высоко. Еще одна особенность арбузов состоит в том, что в арбузах высокий уровень содержания биофлавоноидов (128–130 мг/100 г) [1].

Арбузный сок является скоропортящимся продуктом, восприимчивый к действию бактерий и грибов. Широко используется ряд мер, направленных на консервирование и сохранение продукта в течение длительного времени; это замораживание плодов, экстракция, концентрация сока до 4 и более раз и сушка. Ферментация сахаров арбузного сока и формирование небольшого количества этанола является еще одним способом сохранения и предотвращения нерационального использования плодов во время сбора урожая.

Ферментация – это процесс обогащения натурального сырья, веками используемый с различной пищевой продукцией. Безалкогольные или слабоалкогольные ферментированные основы являются сегодня фундаментом для инновационных освежающих напитков. К тому же, ферментация позволяет без применения консервантов надолго сохранить свойства продуктов и сделать их легко усвояемыми. Этот процесс требует дополнительных исследований, так как все большее число видов сырья обрабатывается таким образом в пищевой промышленности. Основными причинами этого интереса являются пищевые, физиологические и гигиенические аспекты процесса [2].

Цель исследования

Целью настоящей работы является исследование влияния различных штаммов

дрожжей на качество ферментированного арбузного сока.

Материалы и методы исследования

Микроорганизмы

В данной работе были использованы следующие штаммы дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* (из сладкого картофеля), *Saccharomyces cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) и *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока). Организмы субкультивировали в аэробных условиях для реактивации и повышения концентрации биомассы при pH 4,1, 30°C в течение 24 ч в среде, содержащей (г/л): дрожжевой экстракт, 3; пептон, 5; солодовый экстракт, 5 [3]. Клетки собирали путем центрифугирования при 1600 г в течение 5 мин и промывали 0,85% раствором NaCl. Все операции проводились в стерильных условиях. Полученные клетки были использованы в качестве заквасок.

Подготовка среды для ферментации

Арбузный сок был получен из ягод арбуза сорта Crimson Sweet с использованием известных методов (резка, разминание, выжимание, перемешивание, смешивание, нагрев и т.д.) и удаление всего или части твердых компонентов, путем фильтрации и центрифугирования [4]. Супернатант анализировали на общее количество растворимых сухих веществ и значение pH. Общее количество растворимых сухих веществ был увеличено внесением сахарозы от 10,5 до 18°Brix, чтобы обеспечить достаточное количество сахара для брожения.

Ферментации сусла

Эксперименты проводились в системе ферментеров PAC типа AP 9-273-3000-68, снабженных мешалкой. После стерилизации паром при 121 °C в течение 15 мин, ферментер был заполнен средой для ферментации в количестве 750 мл с добавлением следующих питательных веществ (г/л): диаммонийфосфат водорода, 0,5 г; сульфат магния (MgSO4·7H2O), 0,2 г и мочевины, 0,5 г [4]. Одна капля пеногасителя была добавлена в каждый реактор, чтобы предотвратить вспенивание. Каждый реактор инокулировали 1% (вес/об.) штаммами дрожжей. Ферментацию проводили при комнатной температуре (25 ± 2 °C) в течение пяти дней. Скорость перемешивания поддерживалась в течение всего эксперимента при 200 оборотах в минуту для равномерного распределения дрожжей и питательных веществ. Полученный продукт осветляли 0,1% раствором бентонита, фильтровали и хранили при 2 °C до проведения анализов.

Анализы

Были определены pH среды ферментирования и общее количество сухих веществ с помощью pH-метра и рефрактометра соответственно. Другие параметры, такие как титруемая кислотность и содержание биофлавоноидов определялись стандартным методом титрования и методом, основанным на спектрофотометрировании комплексов флавоноидов с ионами металлов соответственно [5]. Эффективность ферментативной способности штаммов дрожжей для получения ферментированного напитка на основе арбузного сока определялась на основе количества потребляемого сахара и выделяемого спирта.

Результаты исследования и их обсуждение

Изменение pH

Изменение pH в ферментационной среде имело одну и ту же закономерность (рис. 1), и это значительно не отличалась между штаммами дрожжей. Было отмечено, что значение pH значительно снизилось в период прохождения ферментации. В конце процесса, значение pH было 3,55 с *S.cerevisiae* (из сладкого картофеля), 3,52 с *S.cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) и 3,50 каждый с *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока) по сравнению с начальным значением 4,1. Скорость изменения pH определяется из градиента (ðpH/ðt), из данных (рис. 1).

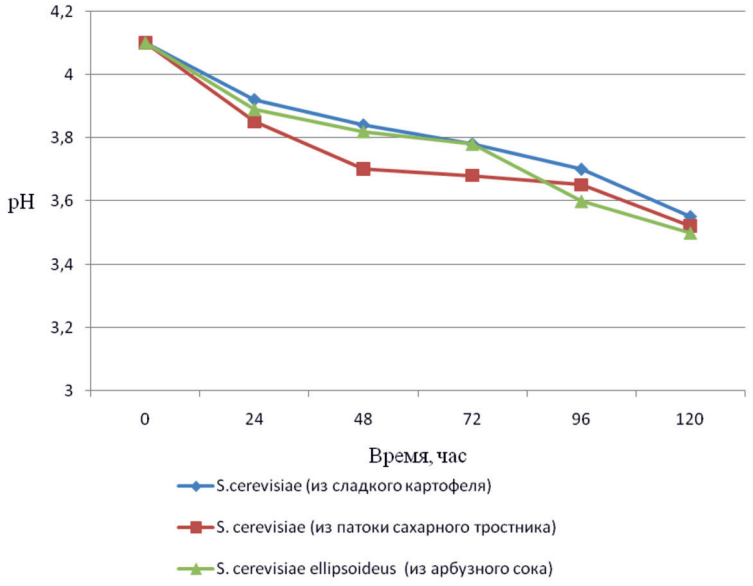


Рис. 1. Штаммы дрожжей и изменение pH со временем

Скорость изменения pH и ТК и потребления сахара дрожжами

Параметры	*S.cerevisiae* (из сладкого картофеля)	*S.cerevisiae* (из патоки сахарного тростника)	*S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока)
Скорость изменения pH в сутки	0,10	0,11	0,11
Скорость изменения ТК в сутки	0,08	0,08	0,07
Скорость потребления сахара в сутки	3,07	2,98	2,82

Титруемая кислотность

Полученный результат (таблица) показывает, что скорость изменения pH была примерно одинаковой во всех средах.

Исследование титруемой кислотности при сбраживании арбузного сока имеет особое значение, так как именно органические кислоты определяют вкусовые и ароматические характеристики ферментированного арбузного сока.

Титруемая кислотность (ТК) в ферментационных средах со временем значительно увеличилась. Характер увеличения (рис. 2) для различных штаммов дрожжей особенно не различался. Самым высоким значением ТК (0,85%) было с *S.cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) и 0,84% с *S.cerevisiae* (из сладкого картофеля) и наименьшим (0,79%) – с *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока). Скорость изменения ТК, в %, (определяется из градиента (ðТК/ðt), из данных рис. 2, была примерно одинаковой для всех организмов (таблица). Таким образом, все штаммы дрожжей дают необходимое повышение количества титруемых кислот в процессе ферментации арбузного сока.

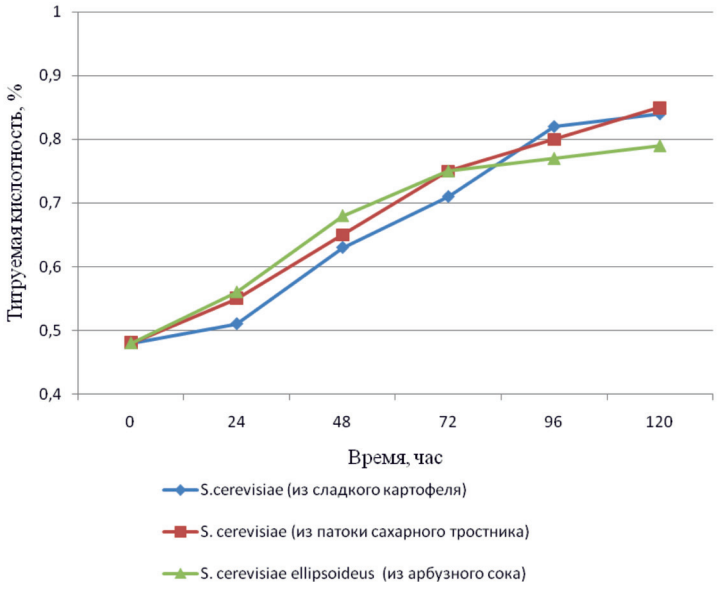


Рис. 2. Штаммы дрожжей и изменение титруемой кислотности со временем

Потребление сахара

Уровень сахара в ферментерах значительно снижался в процессе брожения. Остаточный сахар был наименьшим (2,88 г) с *S.cerevisiae* (из сладкого картофеля) и самый высокий (3,6 г) с *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока). Это означает, что потребление сахара было самым высоким с первым и самое низкое с последним. Тем не менее, коэффициенты потребления сахара (определяется из градиента (ð%сахар/ðt), из данных рис. 3) отличались между организмами (таблица): 3,07 г/день (самый высокий) с *S.cerevisiae* (из сладкого картофеля), 2,98 г/день с *S.cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) и 2,82 г/день *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока).

Количество выделяемого спирта

Количество выделяемого дрожжами спирта значительно различалось. Так, с *S. cerevisiae* (из сладкого картофеля) выделяемый спирт составлял 5,6%, 4,8% – с *S. cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) и 3,2% – с *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока). Различие в количестве спирта, выделяемого дрожжами можно

объяснить различными значениями оптимальных физико-химических условий ферментации: температуры и pH. Так, оптимальной температурой ферментирования являются следующие значения: 25 °C, 28–30 °C и 30–35 °C для *S.cerevisiae* (из сладкого картофеля), *S.cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) и *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока), соответственно. Следовательно, для ферментации сахаров арбузного сока с формированием небольшого количества этанола наиболее приемлемыми являются дрожжи *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока).

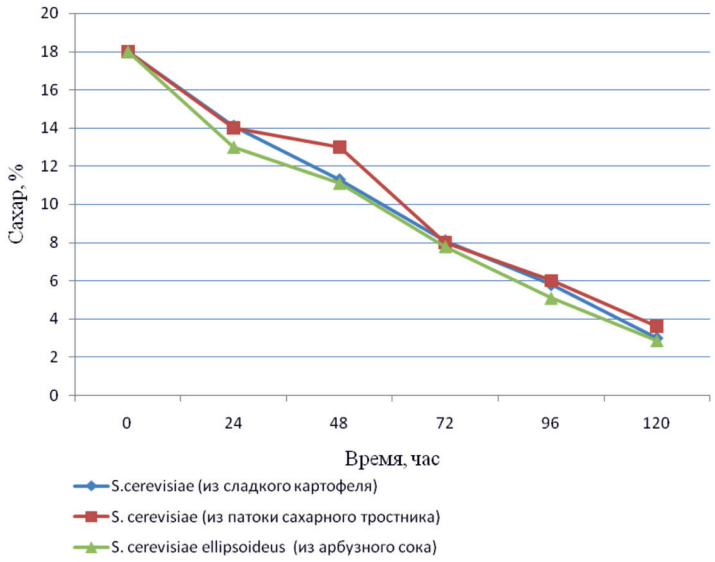


Рис. 3. Штаммы дрожжей и изменение потребления сахара со временем

Содержание биофлавоноидов

Начальный уровень биофлавоноидов в арбузном соке был измерен и составил 128 мг/100 г. Это содержание было снижено штаммами дрожжей. Утилизация биофлаваноидов была наибольшей с *S.cerevisiae* (из патоки сахарного тростника) – 23,8 мг/100 г и наименьшей с *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока) – 50,4 мг/100 г. Дрожжи не содержат витаминоподобные вещества, но могут абсорбировать их из ферментационной среды как источник углевода [6]. Таким образом, штамм *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока), давший наибольший уровень биофлавоноидов в ферментированном напитке, может считаться наиболее приемлемым штаммом дрожжей для получения ферментированных напитков с достаточно высоким содержанием этих важных для здоровья человека биологически активных веществ.

Заключение

Качество ферментированных напитков на основе арбузного сока в большой степени зависит от применяемых для ферментации штаммов дрожжей. Дрожжи рода *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока), сохранившие наибольший уровень биофлавоноидов в готовом ферментированном напитке и показавшие оптимальный уровень потребления сахара можно считать наиболее подходящими для получения ферментированного арбузного сока как одного из видов функциональных продуктов. Также, необходимо отметить, что *S.cerevisiae ellipsoideus* (из арбузного сока) обеспечивают необходимые повышение количества органических (титруемых) кислот и количество выделяемого спирта в процессе ферментации арбузного сока.

Список литературы

1. Кантуреева Г.О. Переработка бахчевых культур с использованием нетрадиционного местного сырья / Г.О. Кантуреева, А.А. Сапарбекова, Л.А. Мамаева // Новости науки Казахстана. Научно- технический сборник. – 2011. – № 3–4. – С. 118–125.

2. Голубев В.Н. Пищевая биотехнология: Учебник / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов М.: ДеЛи Принт, 2007. – 123 с.

3. El-Mansi E.M.T. Fermentation Microbiology and Biotechnology, Second Edition / E.M.T. El-Mansi, C.F.A. Bryce, Arnold L. Demain, A.R. Allman. – CRC Press, 2006. – 576 p.

4. Сапарбекова А.А. Производство натуральных ферментированных напитков / А.А. Сапарбекова, Г.О. Кантуреева, Р.Э. Айткулова // Труды IX международной научно-технической конференции «MODERNÍ VYMOZENOSTI VEDY – 2013», Praga. – 2013. – С. 93–96.

5. Лобанова А.А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А.А. Лобанова, В.В. Будаева, Г.В. Сакович // Химия растительного сырья. – 2004. – № 1. – С. 47–52.

6. Keys to Successful Fermentation: Part1 / The University of Minnesota enology. – By cook0278: May 17, 2013.

УДК 595.773.4

К ПОЗНАНИЮ БИОЛОГИИ CISTOGASTER GLOBOSA (FABRICIUS, 1775) (DIPTERA,TACHINIDAE, PHASIINAE), ПАРАЗИТА НЕКОТОРЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HETEROPTERA) В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Хицова Л.Н., Голуб В.Б.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: khitsova@inbox.ru; v.golub@inbox.ru

По результатам многолетних сборов и наблюдений в природе и лабораторных экспериментов установлена одинаковая роль клопов-щитников Aelia acuminate (L.) и Neittiglossa leporine (H.-Sch.) (Heteroptera, Pentatomidae) в качестве хозяев Cistogaster globosa (Fabr.) (Diptera, Tachinidae, Phasiinae). Паразит заселяет те же биотопы, что и его оба вида хозяев. Жизненный цикл паразита синхронизирован с жизненными циклами хозяев. Лабораторные эксперименты показали не сильно различающуюся локализацию яиц паразита на покровах обоих видов хозяев, что связано, очевидно, с их габитуальными особенностями. Описаны особенности аэропилярной зоны яйца и строение ротоглоточного аппарата личинок C. globosa.

Ключевые слова: Cistogaster globosa (Fabr.), двукрылые, паразит, клопы, Aelia acuminata (L.), Neittiglossa leporina (H.-Sch.), среднерусская лесостепь

TO THE KNOWLEDGE OF BIOLOGY OF CISTOGASTER GLOBOSA (FABRICIUS, 1775) (DIPTERA, TACHINIDAE, PHASIINAE), PARASITE OF SOME HEMIPTERA (HETEROPTERA) IN THE MIDDLE-RUSSIAN FOREST-STEPPE

Khitsova L.N., Golub V.B.

Voronezh State University, Voronezh, e-mail: khitsova@inbox.ru; v.golub@inbox.ru

According to the results of long-term colleting and observations in nature and laboratory experiments the same role of stink bugs Aelia acuminate (L). and Neittiglossa leporine (H.-Sch.) (Heteroptera, Pentatomidae) as hosts of Cistogaster globosa (Fabr.) (Diptera, Tachinidae, Phasiinae) have been established. This parasite inhabits the same habitats as its both species hosts and its life cycle is synchronized with those of the owners. Laboratory experiments have shown do not greatly differing localization of parasite eggs on the covers of both host species that is obviously connected with their habitually features. The features of aeropil zone and structure of eggs and of larval oropharyngeal apparatus of C. globosa are described.

Keywords: Cistogaster globosa (Fabr.), Diptera, parasite, Aelia acuminata (L.), bugs, Neittiglossa leporina (H.-Sch.), middle-russin forest-steppe

Cistogaster globosa (Fabricius, 1775) – один из семи палеарктических видов рода *Cistogaster* Latreille, 1829. Первое и единственное сообщение о биологии *C. globosa* (как *Pallasia globosa*) в условиях среднерусской лесостепи (Усманский бор, Воронежская область) опубликовано Л.Н. Хицовой и В.Б. Голубом в 1974 г. [Хицова, Голуб, 1974]. В настоящей статье изложены обобщенные результаты многолетнего изучения биологии *C. globosa*, полученные при обработке коллекционного материала кафедры зоологии и паразитологии Воронежского государственного университета и при проведении наблюдений по биологии вида в природе и лабораторных условиях, с учетом опубликованных нами ранее данных [Хицова, Голуб, 1974].

Материалы и методы исследования

Наши сборы и наблюдения в природе по биологии *C. globosa* проводились в 1965–2002 гг., преимущественно, в Липецкой, Курской, Воронежской и Тамбовской областях, а также в Горно-Алтайской АО. Кроме того, 1 экземпляр, собранный в Волжско-Камском заповеднике (Республика Татарстан), передан нам В.М. Басовым. Фаунистический материал собирался методами энтомологического кошения по травянистой растительности и выборочной поимки на соцветиях с мая по октябрь. Лабораторные исследования проводились, главным образом, на биостанции Воронежского государственного университета «Веневитиново» (который в настоящее время имеет статус учебно-научного биологического центра). Методика лабораторного эксперимента (рис. 1) описана в работе Л.Н. Хицовой и В.Б. Голуба [1972].

Рис. 1. Копулирующие самец и самка Cistogaster globosa (Fabricius, 1775) в одном садке с хозяином (лабораторный эксперимент)

Результаты исследования и их обсуждение

1. Результаты сборов материала и его определения.

Воронежская область: окр. Воронежа, 19.08.1958, лес Долгий» (1 самец; Скуфьин); 10.09.1958 (1 самка; Скуфьин); лес «Долгий», 2.08.1959 (1 самка; Скуфьин); там же, 23.09.1959 на *Sesseli annuum* L. (1 самка; Скуфьин); Усманский бор, Веневитино, 17.07.1968, зарастающая гарь (1 самка; Хицова); 26,27,05.1970 (2 самца; Голуб); 29.05.1970 (1 самец, 1 самка; Голуб); 6,8–10.06.1970 (5 самцов, 1 самка; Голуб); 23–28,30.06.1970 (14 самцов, 12 самок; Голуб); 1,3–5,8.07.1970 (2 самца, 4 самки; Голуб).

Тамбовская область: пос. Знаменка, 19, 22.08.1969, на *Matricaria inodora* L. (1 самка, 2 самца; Голуб); 22.08.1969 на *Achillea millefolium* L. (1 самец, 1 самка; Голуб).

Курская область: Центально-Черноземный заповедник им. проф. Алехина: Стрелецкая степь 31.05.1968, на *Fragaria vesca* L. (1 самка; Сидорова); 31.05.1968, на *Euphorbia virgata* Wal. et Rit. (1 самец; Хицова); 14.07.1968, опушка леса, на *Matricaria inodora* L. (1 самец; Сидорова); 16.07.1968, на *Anthriscus sylvestris* Hof. (1 самец; Сидорова); 17.07.1968 на *Matricaria inodora* L. (1 самец; Сидорова); 18.07.1968, склон балки (1 самка; Сидорова); 22.08.1968, на *Anthriscus sylvestris* Hof. (1 самец; Сидорова); косимая степь; 5,14.07.2002 (2 самца; Лясковская); окр. села Сосновка (вблизи Горшечного); 17.07.1980 (1 самец, 1 самка; Лобанов).

Липецкая область: Галичья гора; 25.05.1965 (1 самец; Кузнецова); 25.08.1965**,** на *Matricaria inodora* L. (2 самца; Кузнецова); 2,28.08.1965 (2 самки; Кузнецова); 6.09.1965 (1 самец; Кузнецова); Воргол, опушка леса, 12.07.1970 (1 самец; студ. сборы); Плющань, пойма Дона, 28.07.1971 (1 самка; Кузнецова).

Республика Татарстан: Волжско-Камский государственный заповедник, Сараловский участок, 26.07.2005 (1 самка; Басов).

Горно-Алтайская АО: пос. Артыбаш, западный берег Телецкого озера, в ассоциации с кровохлебкой (*Sanguisorba* sp.); 1 декада августа 1977 г. (1 самка; Хицова).

2. Биология *Cistogaster globosa.*

Преферентные биотопы *C. globosa* – хорошо инсолируемые поляны, опушки и просеки в лиственном или смешанном лесу, ксерофитные участки пойменных лугов с хорошо развитым травянистым покровом, с доминированием представителей семейств зонтичных и сложноцветных. Судя по имеющимся сообщениям и собственным наблюдениям, *C. globosa* охотно посещает растения родов *Achillea*, *Anthriscus*, *Matricaria*, *Euphorbia* и др. В мае отдельные экземпляры *C. globosa* отлавливались с соцветий *Fragaria vesca* L.

В Центрально-Черноземных областях России и на Украине [Белановский, 1951] *C. globosa* появляется в начале мая и середине июня, последние поимки одиночных особей (самок) приходятся на август и сентябрь. В Ленинградской обл. [Штакельберт, 1962] самцы и самки *C. globosa* [как *Pallasia globosa*] отмечены с июня по август, наибольшее количество собрано в июле-августе. В Армении и Азербайджане самцы найдены в июне и июле [Рихтер, 1971]. В Горно-Алтайской автономной области (пос. Артыбаш) самка, с полностью сформировавшимися яйцами поймана Л.Н. Хицовой в I декаде августа 1972 года.

C. globosa, начиная с тридцатых годов XX века, отмечался многими авторами как паразит *Aelia acuminata* (L.) и *Ae. rostrata* Boh. Михалком [Michalk, 1940], Дюпюи [Dupuis, 1963]; Драбер-Монько [Monko, 1957]; Гертингом [Herting, 1971], эти же виды клопов и *Ae. sibirica* Reuter указаны в 2002 в качестве хозяев *C. globosa* для Великобритании [Paper & Smith, 2002].

Значительно меньше сведений о паразитировании *C. globosa F.* на клопе *Neotiglossa leporine* (H.-Sch.) [Dupuis, 1963]. В отечественной литературе этот вид в качестве хозяина *C. globosa* до публикации Л.Н. Хицовой и В.Б. Голуба [1974] не отмечался. Сведения о развитии, пищевых связях и фенологии *C. globosa* также малочисленны.

По нашим наблюдениям в Усманском бору, клопы *Ae. acuminata* и *N. leporina* являются для *C. globosa* равноценными хозяевами (по крайней мере, в годы наблюдений) в связи с таксономической близостью, общностью стаций, заселяемых этими видами клопов, сходством жизненных циклов и симпатрическими ареалами. Наиболее характерные для них биоценозы в Усманском бору располагаются на припойменных террасах реки Усмани. К ним относятся поляны в судубраве, окраины осоковых болот с преобладанием в травянистом покрове овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds.), тростника обыкновенного (*Phragmites communis* Trin.) и мятлика лугового (*Poa pratensis* L.). Откладка яиц, питание личинок и взрослых клопов отмечены только на злаках, в частности, на овсянице луговой.

C. globosa развивается в своих хозяевах в двух поколениях. При этом сроки развития обоих поколений паразита сопряжены со сроками развития хозяев, имеющих мо-

новольтинный цикл развития с имагинальной диапаузой. Заражение хозяина и развитие *C. globosa* представляется следующим образом.

C. globosa уходит на зимовку в фазе личинки II поколения, находясь в организме имаго зимующего хозяина. Так, на опытных участках с *Festuca rubra* L. в пойме р. Дон (заповедник «Галичья гора», Липецкая область) в мае 1967 год собраны и затем вскрыты 40 перезимовавших имаго *Ae. acuminata*, среди которых 10 особей оказались с личинками *C. globosa*. Во время сборов шла интенсивная копуляция клопов.

C. globosa покидает зараженного хозяина, выталкивая его анальный сегмент, и, попав в почву, окукливается. Хозяин при этом погибает. Оставшиеся в живых незараженные перезимовавшие клопы проходят период дополнительного питания. Закончившие развитие и вылетевшие из пупариев самки *C. globosa* первого поколения после копуляции в конце мая-начале июня заражают часть перезимовавших клопов, продолжающих питаться. В конце июня-июля появляются завершившие развитие имаго *C. globosa*, вышедшие из зимовавших клопов. Самки фазиины вскоре после копуляции откладывают яйца на нимф и взрослых клопов нового поколения.

На зараженных в природе и in vitro клопах *Ae. acuminata* яйца *C. globosa* обнаружены на III-V брюшных тергитах с правой и левой сторон симметрично. Микропиле отложенных яиц направлено назад, в сторону вершины брюшка хозяина с небольшим отклонением вправо или влево. Аналогичным было заражение клопа *Ae. acuminata* и в лабораторных условиях. При этом количество отложенных яиц на одном экземпляре было большим, однако локализация их оставалась той же, с сохранением тенденции к симметричности. Так, в случае откладки на одного самца *Ae. acuminata* 13 яиц, 7 на них размещались слева и 6 справа. Иногда отмечалась полная или частичная накладка яиц друг на друга.

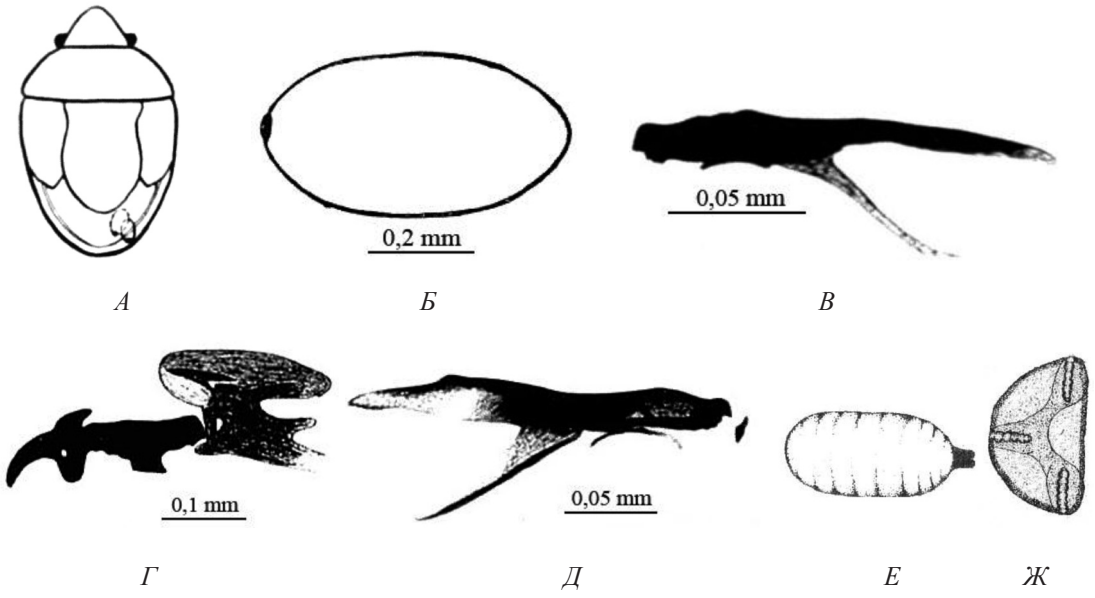


Рис. 2. Стадии развития Cistogaster globosa (Fabricius, 1775):
А – расположение яиц на хозяине; Б – форма яйца; В, Г, Д, – ротоглоточные аппараты личинок 1–3 возрастов, Е – форма пупария и конические выступы дыхалец; Ж – заднее дыхальце

Заражение *N. leporina* имело иной характер. Большая часть яиц откладывалось также на брюшные тергиты, но дисперсно: кроме III–IV сегментов для размещения яиц использовались II и VI сегменты (рис. 2, А).

Яйца *C. globosa* обнаружены также на второй паре крыльев, в апикальной части, под прикрытием перепоночки надкрыльев (этот вариант откладки яиц отмечен как в природе, так и в лаборатории). Очевидная дисперсность откладки яиц, возможно, связана с габитуальными особенностями хозяев: *Ae. acuminata* имеет более продолговатое тело, тогда как *N. leporina* – более короткое и широкое.

Яйца *C. globosa* относят к макротипу. Оно имеет выпуклую дорзальную поверхность и плоскую вентральную. Сверху форма яйца овальная или слегка вытянутая (рис. 2, Б). Средняя его длина составляет 562 + 1,97 мк, средняя ширина = 336 + 1,42 мк. Своеобразна и отлична

от яиц других фазиин аэропилярная зона (по результатам нашего исследования с помощью сканирующего микроскопа). Она представлена несколькими лопастями, прикрывающими отверстия пластрона. Окраска яиц изменчива: отложенные на брюшные тергиты, как правило, обладают светло-серым, почти белым или слегка буроватым цветом; расположенные открыто – на крыльях, или щитке – темнее. Промежуточная окраска – от темной до светло-бурой – обмечена у яиц, находящихся на одном из надкрыльев под прозрачной перепоночкой другого. Спустя несколько часов после откладки, дорсальная поверхность яйца светлеет, с выходом личинки цвет изменяется до светло-серого, кремового и даже белого.

Длительность эмбрионального развития, начиная от откладки яйца, при температуре 25–30 °С и относительной влажности, близкой к 100 %, составляет 115–140 часов (примерно 5 дней).

Морфологическая характеристика личинок *C. globosa* дана Нильсеном [Nielsen, 1916]. Мы ограничимся описанием строения ротоглоточных аппаратов личинок младших возрастов. Наиболее значима структура непарного ротоглоточного аппарата личинки I возраста: на переднем крае имеется крупный апикальный клювообразный выступ, позади которого расположена небольшая выемка (рис. 2, В, Г, Д). За выемкой следует волнообразный выступ, переходящий в хорошо выраженное углубление, которое отделяет переднюю непарную часть ротового склерита от задней, расчлененной на дорсальный и вентральный отростки. Дорсальный отросток значительно сужается в дистальному концу, вершина его острая, нижняя сторона слабо скеротизована, за исключением проксимального участка. Вентральный отросток, разделенный на сильно и слабо склеротизованные участки, заметно сужается к своей вершине. Дуговидно изогнутый лабиальный склерит очень тонкий. Личинка I возраста, как и остальных возрастов фазиин, метапнестична, дыхательные отверстия имеют двулопастной характер. Ротоглоточный аппарат личинки III возраста состоит уже из трех отделов: ротовых крючьев, гипостомального и фарингеального склеритов. Задние отростки ротовых крючьев тупые и резко изогнуты (рис. 2, Д).

В строении ротоглоточного аппарата личинки III возраста *C. globosa* (рис. 2, Д) много общего с таковым личинок старшего возраста видов рода *Gymnosoma* Meigen, 1803. Отличие заключается в том, что у *C. globosa* имеются довольно длинный гипостомальный склерит и крупный вентральный выступ. Личиночное развития *C. globosa* длится около 15 дней.

Пупарий темно-бурого цвета, длиной до 5 мм (рис. 2, Е). На заднем конце расположена пара дыхальцевых выростов (рис. 2, Ж). Дыхальца с тремя спиракулярными щелями (рис. 2, 3). Куколка развивается в течение 13–15 дней, а в целом (в лабораторных условиях) развитие *C. globosa,* начиная с откладки яйца, длится 35–40 дней.

Заключение

На основании многолетних сборов фазиины *C. globosa* в среднерусской лесостепи установлено, что вид не многочислен. Биотопически приурочен преимущественно к заселяемым биотопам его хозяев – клопов-щитников *Aelia acuminata* и *Neittiglossa leporina*. Сборы в природе и эксперименты по заражению клопов *C. globosa* позволяют утверждать, что не только виды рода *Aelia* (в условиях наших наблюдений – *Aelia acuminata*), но и клоп *Neottiglossa leporina* активно используется этой фазииной в качестве хозяина. Учитывая несколько разноплановую локализацию макротипических яиц *C. globosa* на одном и другом хозяине, можно предполагать лишь относительную топическую специализацию в освоении хозяина как субстрата для заражения, возможно, определяемую их габитуальными различиями.

Представляется, что из диагностических признаков (уровень преимагинальных стадий жизненного цикла) достаточно высокую значимость может иметь строение аэропилярной зоны яйца и строение ротоглоточного аппарата личинки I возраста.

Список литературы

1. Белановский И.Д. Тахины Украинской ССР. – Изд-во АН УССР. – 1951. – 160 с.

2. Хицова Л.Н., Голуб В.Б. Морфологические отличия яиц и молодых личинок трех видов рода Gymnosoma (Diptera,Tachinidae) // Зоол. журн. – 1972. – Т. 51. – Вып. 3. – С. 458–461.

3. Хицова Л.Н., Голуб В.Б. О биологии Pallasia globosa F. (Diptera, Tachinidae, Phasiinae) – паразита некоторых растениядных клопов в условиях Усманского бора. Проблемы изучения и охраны ландшафтов. – Воронеж, 1974. – С. 37–42.

4. Штакельберг А.А. Материалы по фауне двукрылых Ленинградской области // Труды ЗИН АН СССР. – 1962. – Т. 31. – С. 280–387.

5. Draber-Monko A. Klueze do oznaczania owadow Polske // Polsk.–zwiazek entomol. Warszawa. – 1964. – 44 serii kluczy. Czesc LXXVII (Diptera), zeszyt 72, Phasiidae. – 160 p.

6. Dupuis C. Essai monographique sur les Phasiinae (Diptères Tachinaires parasites du Hétéroptères) // Memoires du Museum National d' Histoire Naturelle. Nouvelle Serie A. Zoologie. 1963. – Vol. 26. – 452 p.

7. Michalk O. Neue Entoparasiten eine palearktischen Heteropteren // Ent. Zeitsch. – 1940. – T. 54. – P. 162–168.

8. Nielsen Ch. Undersogelser ower entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropodes // Ent. Vidensk. Medd. Dansk nat. – 1916. – Forening. – Vol. 67. – P. 1–27.

9. Paper Ch. Recent records for Cistogaster globosa (Fabricius, 1775) and Phasia barbiphrons (Girschner, 1887) (Diptera, Tachinidae) in Birkschire // Reference: Dipterist's Digest (Second series). – 2002. – Vol. 9. – № 1. – 1 p.

УДК 550.4:551.3:553.3/4

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОХИМИИ МИНЕРАЛОВ КАЗАНДИНСКОГО БЕРИЛЛИЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И., Гусев Н.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Приведены геохимические данные по 20 пробам различных минералов бериллиевого Казандинского месторождения Горного Алтая: берилла, турмалина, молибденита, вольфрамита, флюорита, мусковита, петалита, кварца, пирита и других. Впервые определены для месторождения петалит и поллуцит и выявлена литиевая и цезиевая минерализация. Минералы проанализированы на 42 химических элемента. Отмечены повышенные концентрации золота и серебра в рудах с сульфидами. Установлена вертикальная зональность (на 300 м по вертикали) оруденения по концентрациям элементов-примесей в минералах: для верхних горизонтов в минералах характерны повышенные концентрации Li, Cs, а в нижних – Ag, Bi. Молибденит месторождения содержит повышенные концентрации рения.

Ключевые слова: берилл, турмалин, молибденит, вольфрамит, флюорит, мусковит, петалит, поллуцит, кварц, пирит, Au, Ag, Bi, Li, Cs, Re

SOME SPECTS OF GEOCHEMISTRY MINERALS KAZANDINSKOE BERYLLIUM DEPOSIT OF MOUNTAIN ALTAI

Gusev A.I., Gusev N.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru

Geochemical data on 20 probes of different minerals of Kazandinskoe beryllium deposit of Mountain Altai: beryl, tourmaline, molybdenite, volframite, fluorite, muscovite, petalite, quartz, pyrite and other. Petalite and pollucite define for deposit for the first time. Minerals analyzed on 42 chemical elements. High concentration of gold and silver in ores with sulfides noted. The vertical zoning (on 300 m on vertical) of ore mineralization on concentration element-admixture in minerals arrange: for the high horizons in minerals characteristic high concentration Li, Cs, but for the low horizons – Ag, Bi. Molybdenites of deposit content high concentration of renium.

Keywords: beryl, tourmaline, molybdenite, volframite, fluorite, muscovite, petalite, quartz, pyrite, pollucite, Au, Ag, Bi, Li, Cs, Re

Изучение элементов-примесей в минералах руд и горных пород имеет большое теоретическое, прикладное и экономическое значение [2, 3, 4, 6]. Это особенно важно для месторождений, связанных с редкометалльно-обогащёнными гранитоидными системами, к которым и относится рудогенерирующий массив бериллиевого Казандинского месторождение. *Целью исследования* является изучение концентраций элементов-примесей в минералах Казандинского бериллиевого месторождения на различных его срезах кинетическим методом, а также ICP-MS и ICP-AES.

Результаты исследования и их обсуждение

Казандинское бериллиевое месторождение находится в верховьях ключа Феоктистова, правого притока р. Щебеты [3]. Бериллоносные кварцевые жилы впервые были выявлены в 1947 г. при поисково-разведочных работах на Казандинском вольфрамовом месторождени, а глыбы и обломки кварца с бериллом отмечались при разведке колумбитовой россыпи по ключу Феоктистовому. С 1951 по 1960 гг. на месторождении проводились поисковые и разведочные работы Алтайской экспедицией. Пройдено 2271 п.м. штолен и штреков (4 штольни), 60 п.м. восстающих, пробурено 50 скважин глубиной до 200–300 м. С поверхности месторождение изучено густой сетью канав и шурфов. С 1960 по 1965 гг. в районе месторождения проводятся тематические исследования различными организациями. Проводится опробование вмещающих оруденение гранитов. В 1989–1990 гг. по договору с Едиганской партией работы по прогнозной оценке Казандинского бериллиевого и вольфрамового месторождения выполнялись сотрудниками СНИИГГиМСа (г. Новосибирск) под руководством А.А. Долгушиной. Проводились термолюминисцентный и термобарогеохимический анализы кварца разных генераций из кварцевых жил месторождения. В результате делается вывод о том, что месторождение может расцениваться лишь как мелкий объект. Месторождение расположено в эндоконтакте Щебетинского интрузивного массива, контактирующего с песчано-сланцевыми отложениями суеткинской свиты на востоке и Казандинским интрузивным массивом на юго-востоке. Контакт Щебетинских мусковитовых гранитов с осадочными образованиями падает в сторону последних под углом 30–65°. Отложения суеткинской свиты ороговикованы на расстоянии 2–3 км от массива.

Оруденение приурочено к кварцевым жилам, выполняющим трещины отрыва, возникшие в связи с установленной здесь тектонической зоной северо-восточного простирания. Горными выработками предшествующих исследователей вскрыта 91 кварцевая жила. Жилы имеют кулисообразное строение, причем сравнительно часто встречаются «слепые жилы». Простирание жил от 250 до 300°, падение на юго-запад и юго-восток под углами 65–85°, протяженность от десятков до нескольких сотен метров, мощность от 0,15 м до 1,2 м (средняя 0,39 м). Основным полезным компонентом является берилл, который отмечается двух типов – мелкокристаллический и крупнокристаллический. Крупнокристаллический берилл наблюдается в виде кристаллов хорошей огранки размером до 10х2 см или в виде гнезд размером до 10х10 см. Другими жильными минералами являются молибденит, турмалин, пирит, висмутин, мусковит, флюорит, вольфрамит, петалит, сфалерит, галенит. Молибденит, в основном, приурочен к мусковитовой оторочке кварцевых жил, местами образуя довольно густую вкрапленность. Нами в составе мусковитовых оторочках кварцевых жил и в грейзенах, помимо молибденита, установлена вкрапленность и гнёзда литиевого минерала – петалита и цезиевого – поллуцита. В этой же ассоциации отмечены редкие выделения лепидолита, турмалина. Пирит встречается довольно редко, образуя одиночные кристаллы кубической формы и друзы размером до 5х5 см. В кварцевых жилах встречаются пустоты с кристаллами (размером до 4х10 см) и друзами мориона и дымчатого кварца. Кроме кварцевых жил убогое бериллиевое оруденение выявлено в эндоконтактовых зонах мелкозернистых мусковитовых гранитов. Мощность изучавшихся зон с неравномерно-вкрапленной берилловой минерализацией составляет 2–3 м, содержание BeO до 0,126%. Среднее содержание по одной из зон, вскрытых штольней 2 (на участке 70,5–72,5 м) составляет 0,03% BeO. В связи с низкими содержаниями запасы бериллия в бериллоносных гранитах не подсчитывались. По данным спектрального анализа точечных проб, отобранных из рудных отвалов штолен, получены повышенные содержания следующих элементов: медь – до 0,05%, свинец – до 0,1%, молибден – до 0,3%, висмут – до 0,05%, кадмий – до 0,003%. Кроме того, в пробе кварца с пиритом (около 50%) по спектральному анализу выявлено содержание серебра 500 г/т. В этой же пробе пробирным анализом установлено 134 г/т серебра и 0,5 г/т золота. В рядовых пробах содержание золота 0,2 г/т, содержание серебра до 9 г/т. Генезис месторождения гидротермальный плутоногенный, рудная формация – редкометальная с серебром. Запасы оксида бериллия по категории $B + C_1 + C_2$ по результатам разведки составляют 1218,806 тонн при среднем его содержании 0,194% (по материалам работ 1951–1960 гг.). Прогнозные ресурсы оксида бериллия категории P_1, определенные при ГС-50 (Кузнецов,1990) до глубины 300 м, составляют 1828 т. Суммарные запасы и ресурсы Казандинского бериллиевого месторождения составляют 3047 т. В сводном балансе запасов по месторождению по состоянию на 01.01.2002 г числятся запасы оксида бериллия категории В – 42 т, категории C_1 – 449 т, категории C_2 – 491 т при среднем содержании BeO 0,198%.

По данным термобарогеохимического анализа содержание основных компонентов флюида ГЖВ кварца для бериллиевого Казандинского месторождения близки таковым Казандинского вольфрамового (табл. 1). Но имеются и отличия [1].

Для бериллиевого Казандинского месторождения характерно более высокое содержание воды во флюидах и меньшее – углекислоты. Соответственно, у него меньше отношение $CO_2/H_2O \times 100$, что свидетельствует о более открытой системе при становлении бериллиевого оруденения или его более глубоком эрозионном срезе, чем вольфрамового месторождения.

Нами изучено содержание элементов-примесей в 20 минералах бериллиевого Казандинского месторождения, представленных в табл. 2 и 3. Суммарные концентрации редкоземельных элементов (РЗЭ) в минералах месторождения варьируют от 2,63 (в пирите) до 1293,8 (в кварце). Отношения $(La/Yb)_N$ варьируют от 0,13 (в кварце) до 14,1 (в пирите). Таким образом, выявляется обратная зависимость суммы РЗЭ и степени дифференциации РЗЭ.

Обращают на себя внимание высокие концентрации лития и цезия в монофракциях берилла, молибденита. Вероятно, повышенные концентрации этих элементов не случайны. В грейзенах и мусковитовых оторочках кварцевых жил впервые нами установлены собственные минералы цезия и лития. По геохимическим пробам в таких участках содержания оксида лития варьируют от 0,1 до 0,6%, а оксида цезия – от 0,01 до 0,1%. Примечательно, что концентрации лития и цезия в бериллах верхних горизонтов месторождения выше, чем в нижних (табл. 2).

Таблица 1

Состав газово-жидких включений в кварце рудных жил Казандинского бериллиевого месторождения (мг/кг)

Компоненты	1	2	3	4	5
CO_2	184	147	179	129	159
H_2O	1471	1614	1797	1705	1650
C_2H_2	0,8	0,5	1,4	0,3	0,8
C_2H_6	0,3	0,2	0,6	0,3	05
N_2	8,5	7,3	7,2	7,1	7,7
CH_4	0,6	0,4	1,3	0,3	0,8
H_2O+CO_2	1655	1761	1976	1834	1806
CO	3,1	2,4	4,3	2,7	3,1
$\frac{CO_2 \times 100}{H_2O}$	12,5	9,1	10,0	7,6	9,8
$K_в \times 1000$	2,8	2,0	3,8	1,8	2,6
∑газов	198	158	194	139	173
$\sum+H_2O$	1668	1772	1991	1844	1819

Примечание: 1-5 – номера проб; $K_в \times 1000$ – коэффициент восстановленности флюидов; с – следы.

Таблица 2

Элементы-примеси в бериллах, молибдените и флюоритах Казандинского бериллиевого месторождения (г/т)

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V	14,7	15,1	10,8	8,65	21,0	7,75	3,85	7,65	8,44
Cr	7,15	7,5	7,24	6,08	5,5	10,1	5,3	6,0	6,07
Co	1,33	1,4	0,5	0,5	1,8	0,5	0,5	0,5	0,5
Ni	2,89	3,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
Cu	7,5	8,8	3,73	4,19	5,9	2,26	3,42	3,7	3,88
Zn	49,3	50,2	36,1	49,7	43,1	20,3	77,2	40,8	41,8
Rb	33,2	35,3	31,8	25,8	75,3	3,85	2,0	25,7	26,2
Sr	8,25	9,28	4,37	3,7	5,1	20,0	8,24	3,1	3,25
Nb	3,27	4,1	1,83	1,91	17,3	1,69	5,86	1,1	1,19
Cs	561	580	691	566	550	0,44	6,17	420	450
Ba	35,2	36,1	30,1	28,3	67	37,3	19,1	24,9	25,6
Pb	11,4	12,1	4,44	8,7	21,3	4,95	20,7	8,1	8,81
Th	0,89	0,95	0,44	0,42	0,8	4,82	9,9	0,35	0,39
La	2,07	2,95	0,99	0,92	0,75	7,32	29,3	0,83	0,84
Ce	3,2	3,5	1,91	1,83	3,75	12,7	57,2	1,41	1,49
Pr	0,39	0,42	0,2	0,18	2,37	1,09	5,6	0,13	0,15
Nd	1,21	1,3	0,63	0,75	3,76	2,92	16,1	0,55	0,59
Sm	0,22	0,28	0,18	0,13	0,76	1,28	3,41	0,08	0,096
Eu	0,044	0,05	0,034	0,036	0,13	0,083	0,12	0,0091	0,0093
Gd	0,14	0,17	0,094	0,088	0,53	1,93	2,85	0,06	0,07
Tb	0,019	0,02	0,021	0,0097	0,175	0,5	0,49	0,021	0,022
Dy	0,19	0,22	0,073	0,04	0,5	4,23	3,24	0,033	0,035
Ho	0,04	0,05	0,011	0,0097	0,158	1,06	0,65	0,01	0,012
Er	0,12	0,15	0,052	0,026	0,21	3,38	2,26	0,015	0,019
Tm	0,024	0,03	0,015	0,011	0,11	0,74	0,48	0,005	0,0052
Yb	0,15	0,16	0,099	0,041	0,18	4,69	3,38	0,055	0,061
Lu	0,031	0,04	0,013	0,0086	0,12	0,73	0,53	0,0093	0,0096
Y	1,38	1,45	0,66	0,44	15,2	140	60,8	0,45	0,48
Ga	19,3	20,1	18,8	17,5	16,9	0,96	0,99	14,8	15,6

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zr	6,62	8,12	4,45	4,13	5,9	5,01	6,2	2,9	3,24
Sc	1,86	1,75	1,48	2,73	3,4	0,2	0,2	1,18	1,22
Hf	0,26	0,25	0,28	0,09	0,3	0,24	0,53	0,1	0,1
Ta	0,76	0,8	0,25	0,22	0,94	0,66	1,07	0,1	0,1
Mo	4,62	4,5	3,36	5,07	-	6,34	20,3	2,2	2,39
Sb	0,51	0,55	0,45	0,29	0,8	0,26	0,74	0,25	0,26
Sn	0,97	1,0	0,87	0,56	1,8	0,56	0,63	0,85	0,86
Be	24800	24700	30600	31200	25,8	5,37	330	28900	29000
W	15,8	16,1	7,74	5,87	25,1	16,9	39	5,1	5,17
U	0,95	1,01	0,73	0,46	0,87	1,14	3,19	0,15	0,16
Li	645	650	584	711	448	4,4	20,4	225	233
Ge	0,23	0,25	0,15	0,19	1,8	0,1	0,21	0,1	0,1
Ag	0,044	0,045	0,042	0,022	0,76	0,015	0,05	0,15	0,12
Bi	3,85	3,77	7,28	5,57	19,6	0,49	0,54	8,5	7,06
ΣTR	9,228	10,79	4,982	4,52	28,7	265,57	187,4	3,66	3,89
$(La/Yb)_N$	9,12	12,15	10,13	9,21	2,75	6,68	14,6	1,03	5,72

Примечание: Анализы выполнены методами ICP-MS и ICP-AES в Лабораториях ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург) и ИМГРЭ (г. Москва). Верхние горизонты месторождения: 1–4 – берилл, 5 – молибденит, 6–7 – флюорит; нижние горизонты: 8, 9 – берилл.

Примечательно, что наиболее высокие концентрации цезия и лития зафиксированы в мусковитах и турмалине грейзенов (табл. 3). Последний в грейзенах нередко образует полихромные кристаллы размерами от 1 до 3 см. Вероятно, примеси цезия и лития и являются хромофорами в полихромном турмалине. Мусковит грейзенов характеризуется высокими концентрациями Rb, Nb, Cs, Ta, превышающими ферсмы этих элементов в минерале [5].

Кинетическим анализом (Лаборатория ИМГРЭ, Москва) в монофракциях молибденита определены повышенные концентрации рения, варьирующие от 50 до 75 г/т.

Таблица 3

Элементы-примеси в пиритах, вольфрамитах, мусковитах, турмалине, петалите и кварце Казандинского бериллиевого месторождения (г/т)

Элементы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V	4,31	6,82	7,4	7,8	6,01	2,5	16,3	3,83	3,75	3,3	3,49
Cr	4,6	5,51	10,1	10,5	5,18	1,4	4,48	6,3	5,2	4,36	4,33
Co	15,2	0,5	0,59	0,6	0,65	1,3	1,65	0,5	0,5	71,9	14,3
Ni	2,28	1,0	1,0	1,1	1,0	1,5	1,0	1,0	1,7	1,0	3,36
Cu	17,4	3,33	4,09	4,2	24,9	13,8	14,5	35,1	25,1	2,57	2,88
Zn	1020	62,4	26,3	25,8	247	242	289	7,6	18,6	2,05	4,61
Rb	3,98	14,1	40,8	38,9	534	1620	1520	2,3	35,5	2,0	9,65
Sr	3,08	9,38	12,0	11,5	19,1	24	2,39	503	12,8	2,07	2,5
Nb	0,5	2,07	181	190	53,1	235	229	5,1	1,8	0,5	1,12
Cs	0,68	249	4,87	5,2	622,6	1711	159	0,18	12,2	0,56	0,86
Ba	29,9	25,5	44,8	40,7	33,8	30	27,9	22,1	24,6	24,8	25,9
Pb	75	8,21	413	405	49,0	12,4	14,2	16,1	22,5	62,9	9,81
Th	0,32	0,28	1,0	1,1	2,41	8,1	7,68	44,1	0,16	0,21	0,33
La	0,83	0,74	7,31	7,45	2,63	0,91	0,83	28,1	0,37	0,49	1,56
Ce	1,7	1,29	18,7	19,1	6,69	3,01	2,16	103,1	0,79	0,96	2,97
Pr	0,18	0,13	2,22	3,1	0,88	0,4	0,31	21,5	0,099	0,092	0,39
Nb	0,83	0,47	9,08	10,2	3,13	1,3	1,27	116,1	0,32	0,51	1,33
Sm	0,12	0,16	2,77	3,0	1,04	0,51	0,45	90,0	0,14	0,097	0,36
Eu	0,028	0,024	0,15	0,11	0,045	0,017	0,016	5,9	0,018	0,017	0,014

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gd	0,065	0,14	2,98	3,02	0,89	0,38	0,36	85,0	0,057	0,063	0,22
Tb	0,014	0,044	0,64	0,8	0,19	0,07	0,065	27,7	0,014	0,005	0,027
Dy	0,075	0,21	4,79	5,1	1,75	0,51	0,48	201,1	0,089	0,021	0,14
Ho	0,014	0,048	0,77	0,82	0,36	0,13	0,11	32,0	0,027	0,0053	0,028
Er	0,023	0,15	2,28	2,3	1,06	0,4	0,41	95,1	0,033	0,011	0,052
Tm	0,015	0,04	0,48	0,5	0,26	0,5	0,48	23,2	0,0098	0,008	0,12
Yb	0,051	0,37	2,44	2,5	2,09	2,1	1,13	141	0,06	0,023	0,12
Lu	0,0053	0,049	0,33	0,35	0,38	0,2	0,18	23	0,14	0,0056	0,0069
Y	0,45	1,16	33,2	35,1	11,9	5,1	4,28	301	0,55	0,28	0,94
Ga	0,86	8,77	3,73	3,8	30,0	105,2	96,7	1,8	9,5	0,58	12,0
Zr	1,9	2,28	6,95	7,0	17,8	25,1	22,1	7,8	2,1	1,53	2,72
Sc	0,2	1,04	101,5	103,6	8,29	15,3	12,5	1,4	0,35	0,23	0,2
Hf	0,046	0,13	0,38	0,4	1,24	2,1	1,56	3,3	0,065	0,023	0,15
Ta	0,1	0,15	88,2	91,3	6,92	65,8	59,9	1,3	0,35	0,1	0,1
Mo	2,57	59	2,86	3,1	44,4	45,1	42,7	88	22,5	9,09	1,57
Sb	0,94	0,1	0,49	0,5	1,61	0,3	0,27	1,2	3,2	12,1	0,17
Sn	0,2	1,74	2,36	2,4	4,77	14,1	13,5	2,5	1,9	0,45	0,51
Be	15,9	183,0	24,0	21,3	7,23	18,5	17,2	1,3	3,3	53,9	8,34
W	1,23	-	-	-	12,1	95,3	91,7	501	60,3	0,82	1,07
U	0,12	6,82	11,7	12,1	28,8	4,05	3,06	0,9	0,13	1,11	0,11
Li	2,84	410	56,3	58,2	748	877	794	113	25500	3,63	10,4
Ge	0,1	0,8	1,24	1,3	2,3	4,5	3,45	2,1	6,5	0,1	0,11
Ag	14,4	0,024	0,067	0,07	0,22	0,16	0,15	0,3	0,2	3,87	3,46
Bi	118	0,74	1,54	1,7	2,83	10,3	9,25	25,0	5,5	460	434
ΣTR	4,4	5,03	88,14	93,45	33,29	15,54	12,53	1293,8	2,73	2,63	8,28
$(La/Yb)_N$	10,52	1,32	1,98	1,96	0,83	0,28	0,48	0,13	4,03	14,1	8,53

Примечание: Анализы выполнены методами ICP-MS и ICP-AES в Лабораториях ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург) и ИМГРЭ (г. Москва). Верхние горизонты месторождения: 1 – пирит, 2–4 – вольфрамит, 5 – турмалин, 6, 7 – мусковит, 8 – кварц, 9 – петалит; нижние горизонты: 10, 11 – пирит.

Выводы

Полученные данные указывают на то, что многие минералы Казандинского месторождения характеризуются повышенными концентрациями избирательного спектра элементов. Особенно показательны концентрации лития и цезия во многих минералах, указывающих на геохимическую специализацию и минералов, и руд этого месторождения, которое не изучено на указанные элементы. Нами установлены и минеральные формы повышенных концентраций цезия и лития (поллуцит и петалит). По геохимическим пробам грейзенов с петалитом и поллуцитом выявлены промышленные концентрации цезия и лития. Это значительно увеличивает перспективы Казандинского месторождения, как комплексного объекта, который ранее считался чисто бериллиевым. Распределение элементов-примесей в минералах указывает на вертикальную зональность оруденения: на верхних горизонтах преобладают в минералах Li, Cs, а на нижних горизонтах (300 м по вертикали) – преобладают Ag, Bi.

Список литературы

1. Гусев А.И. Петрология и рудоносность анорогенных щелочных гранитоидов Казандинского массива Горного Алтая // Современные наукоёмкие технологии, 2013. – № 1. – С. 88–93.

2. Гусев А.И. К геохимии флюорита Горного Алтая // Успехи современного естествознания, 2013. – № 11. – С. 103–108.

3. Гусев А.И Типы бериллиевого оруденения Алтая // Успехи современного естествознания, 2013. – № 2. – С. 31–35.

4. Гусев А.И. К геохимии сульфидных минералов месторожде-ний Солонешенского рудного района Горного Алтая // Современные наукоёмкие технологии, 2013. – № 12. – С. 106–111.

5. Иванов В.В., Белевитин В.В., Борисенко Л.Ф. и др. Средние содержания элементов-примесей в минералах. – М.: Недра, 1973. – 208 с.

6. Kempe U., Wolf D. Anomalously high Sc contents in ore minerals from Sn-W deposits^ Possible economic significance and genetic implications // Ore geology Reviews, 2006. – V. 28. – P. 103–122.

УДК 553.3/.4.078:553.2:551.73

ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ СИЛЕКСИТОВ КОРГОНСКОЙ СВИТЫ ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Приведены геохимические и петрологические данные по силекситам коргонской свиты рфннего-среднего девона Горного Алтая. Выделены 3 группы силекситов: калиевые, натриевые, калий-натриевые. Натрий и калий-натриевые силекситы характеризуются повышенными концентрациями Rb, Ba, Sr, Y, Zr, Nb и высокими отношениями $(La/Nb)_N$. Все группы силекситов, и особенно натриевые и калий-натриевые, отличаются высокой степенью дифференцированности редкоземельных элементов. В натриевые силекситах проявлен тетрадный эффект фракционирования (ТЭФ) РЗЭ М-типа, а в калиевых проявлены оба типа ТЭФ (W- и М). Проявление ТЭФ РЗЭ М- и W- типов в силекситах связано с большой ролью летучих компонентов H_2O, F, Cl, B, P, CO_2 и непостоянным их режимом во флюидах, вызванным контаминацией коровым материалом. Генезис силекситов коргонской свиты связан с процессами ликвации кислого расплава под воздействием летучих компонентов. Силекситы характеризуются различной геохимической и металлогенической специализацией: калиевые с Fe, Mn, а натровые – с Au, Ag.

Ключевые слова: силекситы, высокая степень дифференциации редкоземельных элементов, W- и М-типы тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ, Fe, Mn, Au, Ag

GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF SILEXITES KORGONSKAJA SUITE OF MOUNTAIN ALTAI

Gusev A.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail.ru

Geochemical and petrologic data on silexites of korgoskaja suite Early-Middle Devonian of Mountain Altai lead. 3 groups silexites detached: potassic, sodium and potassic-sodium. The sodium and potassic-sodium silexites characterized high contents Rb, Ba, Sr, Y, Zr, Nb and high ratio $(La/Nb)_N$. The all groups silexites and especially sodium and potassic-sodium distinguish by high degrees fractionation of rare earth elements. Tetradic effect fractionation (TEF) REE M-type display but both types TEF (W- и M) display in potassic silexites. Displaying TEF REE of W- и M-types in silexites link with big role volatile components H_2O, F, Cl, B, P, CO_2 and not constant regime in fluids, calling by contamination by crust material. Genesis of silexites korgonskaja suite related with process liquation high acid melt under influence voltale components. The silexites characterized of different geochemistry and metallogenic specialization: potassic with Fe, Mn ore mineralization but sodium with Au, Ag ore mineralization.

Keywords: silexites, high degrees fractionation of rare earth elements, tetradic effect fractionation of rare earth elements, W- and M-ypes tetradic effect fractionation of REE, Fe, Mn, Au, Ag

К силекситам относятся крайне кремнекислые эффузивные породы, содержащие более 70% кварца, или более 80% SiO_2 [10]. Силекситы нередко ассоциируют с пегматитами, грейзенами и кварцевыми жилами в верхних частях куполовидных поднятий крайне дифференцированных кремнекислых лейкогранитов. Так в составе Дунгалинского массива монастырского комплекса ранне-среднепермского возраста Восточного Казахстана выделяется 16 линзовидных тел силекситов мощностью от нескольких метров до 16 м и протяжённостью от 10 до 20 м. Здесь наблюдаются камерные хрусталеносные пегматиты с телами силекситов [9]. Нами ранее указывалось на наличие высоко-кремнистых пород в составе вулканитов коргонской свиты, близких по химическому составу к силекситам [4]. *Цель исследования* – проанализировать геохимические и петрологические особенности силекситов коргонской свиты Горного Алтая.

Результаты исследования и их обсуждение

Реальный минеральный состав силекситов коргонской свиты варьирует (в%): кварц – 90–94, альбит 1–7, ортоклаз – 0,7–7, диопсид – 0,4–2, 1, биотит – 0,4–1, ильменит – 0,3–2,2, магнетит – 0,1–1, апатит – 0,2–1,2.

Нормативный минеральный состав силекситов варьирует (в%): кварц – 90–93, альбит – 0,9–7,1, анортит – 1,1–2,2, ортоклаз – 0,7–6,9, диопсид – 0,5–1, ильменит – 0,3–2,1, магнетит – 0,2–1,1, апатит – 0,2–1,3.

Химический состав силекситов сведен в табл. 1. В целом силекситы коргонской свиты можно отнести по соотношениям альбита и ортоклаза к трём группам: существенно калиевые, существенно натриевые и натрий-калиевые. Натриевые и калий-натриевые силекситы оличаются повышенными коцентрациями Rb, Ba, Sr, Y, Zr, Nb и высокими отношениями $(La/Nb)_N$. Нормированные к хондриту отношения лёгких к тяжёлым РЗЭ для натриевых и калий натриевых силекситов вы-

сокие ($(La/Nb)_N$ варьируют от 22,4 до 111,3), указывая на сильно дифференцированный тип распределения редких земель. Ранее отмечено, что к областям распространения высоко-калиевых вулканитов и силекситов коргонской свиты тяготеют железорудные месторождения (Холунское, Коргонское), а с высоко-натриевыми разностями ассоциируют месторождения, проявления и геохимические аномалии золота и серебра.

Таблица 1

Химический состав силекситов коргонской свиты

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO_2	85,02	85,12	85,03	85,0	84,22	85,25	83,7	84,8	84,9
TiO_2	0,01	0,03	0,05	0,23	0,14	0,12	0,41	0,31	0,3
Al_2O_3	8,3	8,15	7,4	8,55	8,89	8,15	9,5	8,79	8,75
Fe_2O_3	1,88	1,6	1,77	0,8	1,2	0,81	1,54	0,8	0,75
FeO	0,43	0,72	2,73	1,37	1,15	0,57	0,96	0,6	0,58
MnO	0,01	0,05	1,0	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
MgO	0,11	0,57	0,4	0,64	0,05	0,19	0,16	0,16	0,2
CaO	0,32	0,26	0,1	0,38	0,3	0,11	0,5	0,5	0,47
Na_2O	0,55	0,3	0,62	3,87	2,0	5,6	0,12	0,18	0,17
K_2O	6,21	4,14	5,91	0,79	2,15	0,15	0,16	2,15	2,2
P_2O_5	0,04	0,05	0,05	0,03	0,01	0,07	0,09	0,11	0,12
Ga	7,5	7,3	7,4	8,1	9,0	9,1	9,0	6,3	6,0
Rb	3	3,7	3,5	80	90	50	90	2,7	2,5
Ba	6,5	7,8	7,5	27	190	37	19	6,8	6,4
Sr	3	7	5	120	160	150	16	6	4,5
Y	5,5	6,6	6,5	11,5	14,8	13,5	8,8	6,1	5,1
Zr	55	45	51	140	160	160	130	35	38
Nb	3,5	3,1	3,3	12,0	15	17,0	11	3,0	3,2
Mo	0,8	0,6	0,8	1,0	1,7	1,0	1,4	0,7	0,9
Sn	0,8	0,9	0,8	0,97	1,0	0,99	1,1	0,9	0,9
Cs	6,0	6,2	6,1	1,1	6,0	1,0	5,0	6,1	6,3
La	101	102	103	245	78	235	88	105	104
Ce	59	62	60	9,5	48	9,0	50	68	67
Pr	15	17	16	25	20	23	22	20	18
Nd	2,1	2,5	2,3	2,6	2,2	2,3	3,2	2,8	2,5
Sm	6,4	6,8	6,6	8,5	7,0	7,9	7,5	7,6	7,3
Eu	1,4	1,6	1,5	1,2	1,0	1,3	0,7	1,2	1,1
Gd	0,3	0,45	0,4	0,1	0,2	0,09	0,3	0,41	0,42
Tb	0,9	1,3	1,2	1,35	1,1	1,45	1,2	1,1	1,2
Dy	0,4	0,6	0,5	0,31	0,4	0,3	0,7	0,6	0,7
Ho	2,0	2,3	2,2	1,6	2,1	1,5	2,4	2,2	2,0
Er	0,44	0,7	0,48	0,35	0,45	0,33	0,42	0,8	0,9
Tm	1,2	1,4	1,3	1,3	1,5	1,2	1,4	1,1	1,4
Yb	5,3	5,2	5,5	2,4	2,3	1,4	1,3	5,0	4,0
Lu	0,17	0,1	0,2	0,25	0,24	0,2	0,14	0,12	0,11
Hf	5,1	5,5	5,3	6,3	4,3	5,3	3,3	5,3	4,3
Ta	0,6	0,8	0,7	4,3	0,7	4,0	0,5	0,7	0,5
W	0,7	0,6	0,5	1.45	1,1	1.35	1,3	0,6	0,5
U	2,8	3,1	2,9	1,6	2,0	1,0	1,0	2,1	1,1
Th	7,5	7,1	7,0	2,97	9,0	1,97	6,0	4,1	3,4
U/Th	0,37	0,44	0,41	0,54	0,22	0,51	0,17	0,51	0,32
ΣTR	201,1	210,6	207,7	308,6	179,4	298,5	188,1	222,0	215,7
$(La/Yb)_N$	12,6	12,9	12,4	67,6	22,4	111,3	44,7	13,9	17,2
$(La/Sm)_N$	9,65	9,2	9,56	17,7	6,8	18,2	7,2	8,46	8,73
Eu/Eu*	1,007	0,74	0,81	1,98	0,98	2,51	0,43	0,53	0,49

Примечание: Анализы выполнены: силикатный на главные компоненты химическим методом в Лаборатории Западно-Сибирского испытательного Центра (г. Новокузнецк); для микроэлементов – методом ICP-MS в лаборатории ИМГРЭ (г. Москва). Значения РЗЭ нормированы по хондриту по Anders E., Greevesse N. [11]. Eu*= $(Sm_N + Gd_N)/2$.

На ТАС диаграмме фигуративные точки составов пород локализуются в поле силекситов (рис. 1).

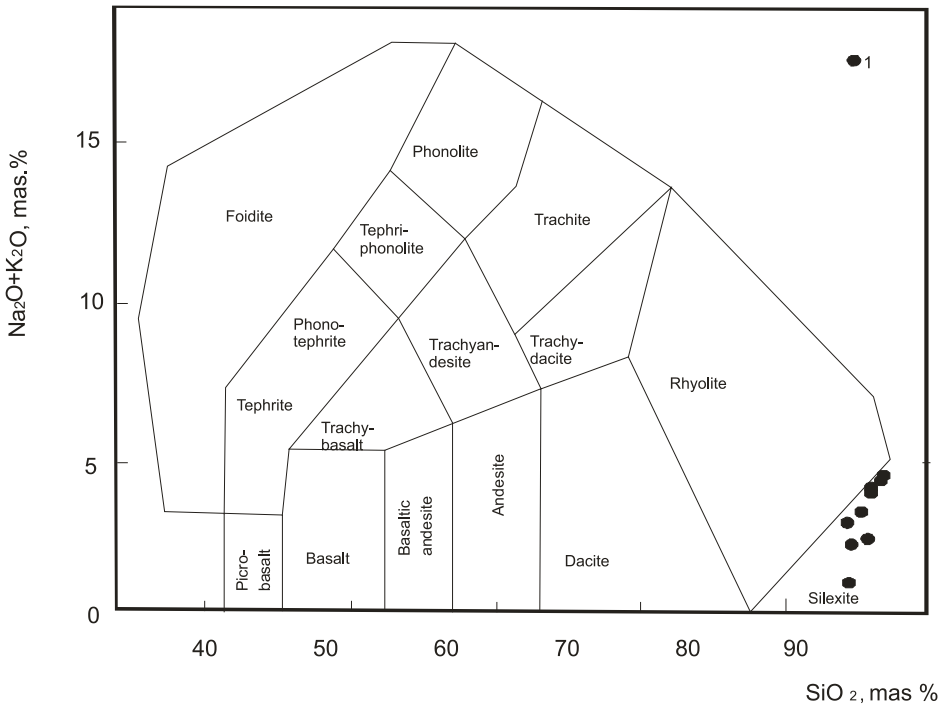


Рис. 1. Диаграмма (Na_2O+K_2O) – SiO_2 для силекситов коргонской свиты
1 – Силекситы коргонской свиты

В силекситах проявлен тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов (РЗЭ). В натровых силекситах ТЭФ РЗЭ М- типа высокий и устойчивый, варьирующий от 1,41 до 2,56. В калиевых силекситах проявлен, примущественно, М-тип ТЭФ, варьирующий от 1,86 до 1,98, хотя в одном анализе определён и W-тип ТЭФ (значение его составляет 0,89). Величины тетрадного эффекта фракционирования (ТЭФ) РЗЭ и некоторые отношения элементов сведены в табл. 2.

Таблица 2

Величины тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ и отношения некоторых элементов

Отношения элементов и величины ТЭФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Отношения в хондритах
Zr/Hf	10,8	8,2	9,6	22	37	30	39	6,6	8,8	36,0
Y/Ho	2,7	2,9	3,0	7,2	7,0	9,0	3,7	2,8	2,6	29,0
La/Nb	28,9	32,9	31,2	20,4	5,2	13,8	8,0	35,0	32,5	17,2
La/Ta	168	127	147	57	111	59	176	150	208	16,8
Sr/Eu	2,1	4,4	3,3	100	160	115	23	5	4,1	100,5
Eu/Eu*	1,01	0,74	0,81	1,98	0,98	2,51	0,43	0,53	0,49	1,0
$TE_{1,3}$	1,86	1,92	0,89	2,56	2,23	1,41	1,98	1,98	2,1	

Примечание: $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект фракционирования РЗЭ как среднее между первой и третьей тетрадами по [Irber]. Eu*= $(Sm_N+Gd_N)/2$.

Преимущественно в породах проявлен ТЭФ РЗЭ М-типа, превышающий пороговое значение 1,1. Для различных отношений некоторых элементов построены диаграммы зависимостей величины ТЭФ М-типа.

Соотношение отношений Zr/Hf и $TE_{1,3}$ указывает, что увеличение отношений Zr/Hf низкие (ниже отношений в хондритах и слабо повышенные) и коррелируется со слабым увеличением ТЭФ М-типа (рис. 2).

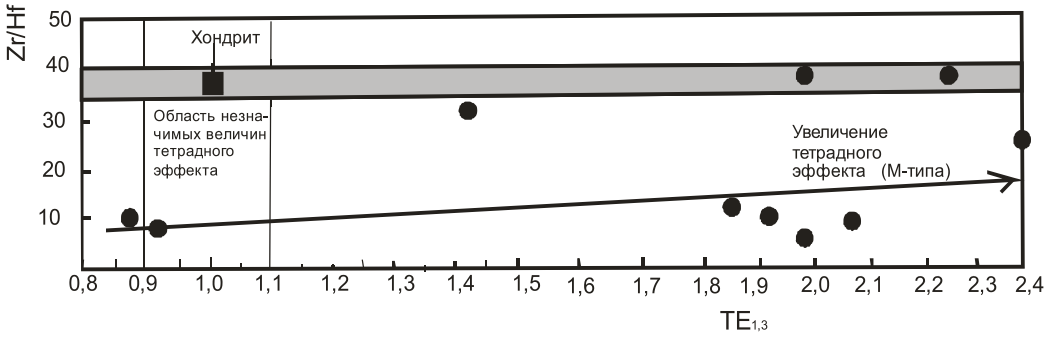


Рис. 2. Диаграмма Zr/Hf – $TE_{1,3}$ для силекситов коргонской свиты

Аналогичная картина наблюдается для соотношений Y/Ho и $TE_{1,3}$ – слабое увеличение тетрадного эффекта М-типа с повышением отношений Y/Ho (рис. 3).

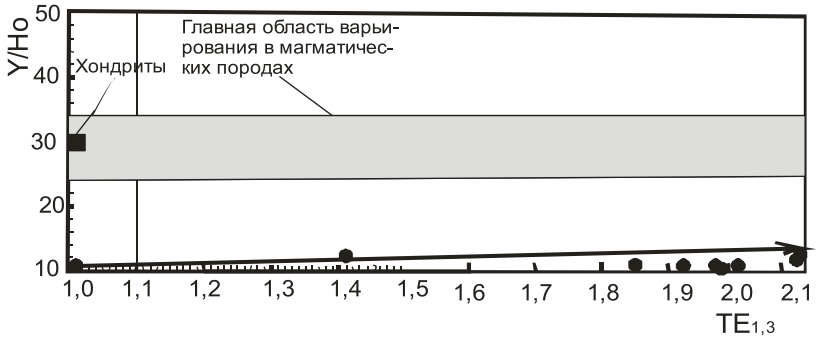


Рис. 3. Диаграмма Y/Ho – $TE_{1,3}$ для силекситов коргонской свиты

На диаграмме La/Nb – $TE_{1,3}$ в калиевых силекситах происходит слабое увеличение отношений La/Nb с повышением значений $TE_{1,3}$, а в натровых и калий-натровых обратная картина – увеличение значений $TE_{1,3}$ коррелируется с уменьшением значений La/Nb (рис. 4).

По генезису силекситов существуют 2 точки зрения: 1 – они являются результатом окварцевания пород, 2 – силекситы являются крайней степенью дифференциации кислых расплавов. Петрографические данные по коргонским силекситам указывают на отсутствие наложенного окварцевания. Об это же свидетельствуют и низкие ураниториевые отношения (менее 1). Силекситы среди риолитов коргонской свиты образуют согласные тела и имеют полосчатость, свойственную ликвационным образования. По нашему мнению силекситы коргонской свиты следует относить к продуктам ликвации сильно кислого расплава под воздействием летучих компонентов (H_2O, F, Cl, B, P, CO_2), при резком преобладании F и B. Такие высоко-фтористые и высоко-борные кислые расплавы способствуют расслаиванию его с выделением силекситов.

Приведенные материалы по силекситам коргонской свиты показывают, что по составу они могут быть подразделены на 3 группы: 1 – калиевые, 2 – натриевые, 3 – калий-натриевые. Развиты указанные силекситы вблизи рудных тел: калиевые ассоциируют с оруденением железа и марганца, а натровые и калий-натровые – с золотом, серебром. В калиевых силекситах проявлены 2 типа ТЭФ М- и W-типы, а в натровых – только М. Известно, что тетрадный эффект М- типа обнаруживается чаще всего на заключительных стадиях дифференциации гранитных систем. При этом отмечается присутствие в магматитах флюидной фазы, содержащей H_2O, F, Cl, B, P, CO_2 во время существования жидкого расплава или непосредственно

после его кристаллизации. Проявление ТЭФ W- типа более всего связано с вадозной H_2O. Такая вода, вероятно, может попадать и в магматогенные флюиды при контаминации коровым материалом. Вероятно, она и вызывает появление тетрадного эффекта W- типа в магматических породах, сильно контаминированных коровым материалом.

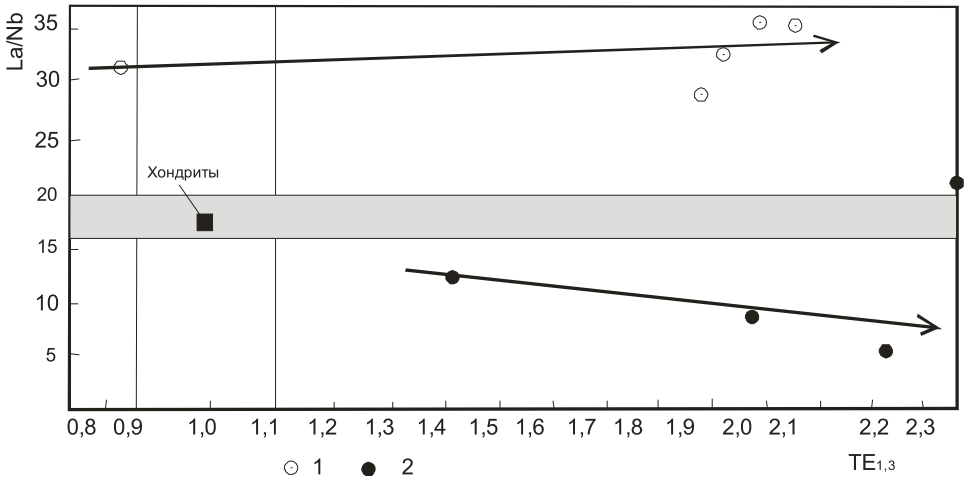


Рис. 4. Диаграмма La/Nb – $TE_{1,3}$ для силекситов коргонской свиты
1 – Калиевые силекситы, 2 – натриевые и калий-натриевые силекситы

Заключение

Таким образом, силекситы, встречающееся в составе вулканитов коргонской свиты являются результатом ликвации сильно кислого расплава под воздействием летучих компонетов (H_2O, F, Cl, B, P, CO_2). Чаще всего они приурочены к субвулканическим телам, где в апикальных частях появлялись высококремнистые отщепления в виде силекситов и тарантулитов [10]. Направленность процесса к генерации ультракислых силекситов обусловливалась обогащённостью расплава солями щелочных металлов, отличающихся высокой растворимостью (Y, Zr, Nb, Ta, Rb, Li и других металлов) и способностью понижать температуры кристаллизации магм, что весьма характерно для расплавов анорогенных обстановок формирования [1-8].

Две группы силекситов в составе коргонской свиты ассоциируют с разной геохимической и металлогенической специализацией: калиевые с Fe, Mn, а натровые – с Au, Ag. Проявление ТЭФ РЗЭ M- и W- типов в силекситах связано с большой ролью летучих компонентов H_2O, F, Cl, B, P, CO_2 и непостоянным их режимом во флюидах, вызванным контаминацией коровым материалом.

Список литературы

1. Гусев А.И. Петрология редкометалльных магмо-рудно-метасоматических систем Горного Алтая // Известия Томского политехнического университета. – Томск. – 2005. – Т. 307, № 4. – С. 43–47.

2. Гусев А.И., Гусев Н.И. Магмо-флюидодинамическая концепция эндогенного рудообразования на примере Горного Алтая и других регионов // Региональная геология и металлогения. – 2005. – № 23. – С. 119–129.

3. Гусев А.И. Типизация гранитоидов на основе составов биотитов // Успехи современного естествознания, 2009. – № 4. – С. 54–57.

4. Гусев А.И., Гусев Н.И. Анорогенные кислые лавы Коргонской свиты Горного Алтая: петрология, геохимия и оруденение // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 12. – С. 58–63.

5. Гусев А.И. Петрология и оруденение анорогенных гранитоидов Алахинского штока Горного Алтая // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 170–175

6. Гусев А.И. Уникальное комплексное тантал-ниобий-рубидий-цезий-литиевое Алахинское месторождение Горного Алтая // Современные наукоёмкие технологии – 2013. – № 6. – С. 181–185.

7. Гусев А.И. Щелочные гранитоиды Майорского массива и их потенциальная рудоносность (Горный Алтай) // Отечественная геология. – 2014. – № 1. – С. 33–40.

8. Гусев А.И. Петрология адакитовых гранитоидов. – М.: Изд-во РАЕ, 2014. – 152 с.

9. Лопатников В.В., Изох Э.П., Ермолов П.В., Пономарёва А.П., Степанов А.С. Магматизм и рудоносность Калба-Нарымской зоны Восточного Казахстана. – М.: Наука, 1982. – 248 с.

10. Маракушев А.А. Петрогенезис. – М.: Изд-во «Недра», 1988. – 293 с.

11. Anders E., Greevesse N. Abundences of the elements: meteoric and solar // Geochim. – Cosmochim. Acta. – 1989. – V. 53. – P. 197–214.

12. Irber W. The lanthanide tetrad effect and its correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites // Geochim Comochim Acta. – 1999. – V.63. – № 3/4. – P. 489–508.

УДК 552.3:550.4:550.42:550.93

ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОД КАРАДАГА (ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ, РОССИЯ)

Гусев А.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Приведены новые данные по геохимии и петрологии вулканических пород Карадага, представленных трахибазальтами, андезибазальтами, трахитами, дацитами, риодацитами, трахириодацитами, риолитами. Все породные разности относятся к пералюминиевому типу с разной насыщенностью железом и магнием. Основные и щелочные разности пород формировались в восстановительной обстановке, а риолиты – в окислительной. Генерация вулканитов протекала в результате мантийно-корового взаимодействия щелочного мантийного расплава с выплавками материала верхней коры. Мантийный материал основных и щелочных разностей формировался за счёт плавления шпинелеового и гранатовгоо лерцолита. Тетрадный эффект М-типа проявлен как в кислых, средних, так и основных и щелочных разностях.

Ключевые слова: эффузивы, трахибазальты, андезибазальты, трахиты, дациты, риодациты, трахириодациты, риолиты, мантийно-коровое взаимодействие, плавление шпинелевого лерцолита, гранатового лерцолита, тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов М-типа

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF VOLCANIC ROCKS KARADAG (EASTERN CRIMEA, RUSSIA)

Gusev A.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru

New data on geochemistry and petrology of volcanic rocks Karadag lead that occur by trachibasalts, andezibasalts, trachites, dacites, riodacites, trachiriodacites, riolites. All rock differences refer to peraliminous type with different saturation by iron and magnesium. The basic and alkali differences of rocks formed in reduce setting, but riolites – in oxidizes. Generation of volcanic rocks happen in result of mantle-crust interaction alkali mantle melt with melts of materials of upper crust. The mantle material of basic and alkali differences formed for count melting of spinel lherzolite and garnet lherzolite. Tetradic effect fractionation of rare earth elements M-type display as in acid, middle and basic so in alkali differences.

Keywords: volcanic rocks, trachibasalts, andezibasalts, trachites, dacites, riodacites, trachiriodacites, riolites, mantle-crust interaction, melting of spinel lherzolite and garnet lherzolite, tetradic effect fractionation of rare earth elements M-type

Гора Карадаг в Восточном Крыму представляет собой уникальное для Горного Крыма геологическое образование, имеющее все признаки палеовулкана центрального типа (фрагмент полигенного стратовулкана). Его изучение интенсивно проводилось в 60-е годы прошлого века с детальным описанием петрографии пород [3]. Возраст вулкана считался среднеюрским, формировавшимся в островодужной обстановке [4, 5]. Однако, в последнее время появились данные о его среднеюрско-раннемеловом возрасте [12] и продолжительности вулканической деятельности на Карадаге в 30 млн лет, что может значительно повлиять на взгляды по геодинамической обстановке формирования вулканитов и их петрологии. *Цель исследования* – изучить петрологические и геохимические особенности вулканитов Карадага с применением современных методов анализа пород.

Результаты исследования и их обсуждение

Наше обследование проведено через всю стратовулканогенную последовательность карадагского разреза с изучением трахибазальтов, андезибазальтов, трахитов, дацитов, риодацитов, трахириодацитов, риолитов. Для всех пород характерны интрателлурические выделения: лабрадор-битовнита № 65–75, авгита, биотита, гиперстена, ортоклаза (в трахибазальтах), олигоклаз-андезина № 26–37, биотита, эгирин-авгита, ортоклаза (в трахитах), олигоклаза № 13–28, реже анортоклаза, биотита (в риодацитах, трахириодацитах и риолитах). Микроструктуры пород меняются от микролитовой в трахибазальтах, андезибазальтах, трахитах до витрокластической в риолитах и риодацитах. В вулканическом стекле основной массы трахибазальтов, трахитов, андезибазальтов, дацитов, риодацитов присутствуют микропузырьки газов, захваченных лавами. В риолитах отмечены пемзовые участки, занимающие до 30% по объёму. Это свидетельствует о значительной насыщенности этих пород расплавными флюидами. Биотит относится к F-биотиту с повышенными концентрациями CO_2, H_2O, B_2O_3, SrO и других компонентов. В основных и щелочных разностях пород присутствие ильменита

и титаномагнетита в качестве акцессориев указывает на принадлежность их к восстановленному типу ильменитовой серии пород. Риолиты и риодациты содержат магнетит и могут рассматриваться как окисленные породы магнетитовой серии. В целом породы отличаются свежим обликом и местами подвержены лишь слабой хлоритизации и карбонатизации автометасоматического типа.

В химизме пород наблюдается преобладание натрия над калием во всех породных типах, за исключением некоторых риолитов (табл. 1). Весь спектр пород относится к низкотитанистой серии. Отношения U/Th низкие и варьируют от 0,16 до 0,43, указывая на отсутствие значительных наложенных гидротермальных изменений на породы.

Таблица 1

Представительные анализы вулканических пород Карадага
(оксиды в масс. %, элементы – в г/т)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO_2	50,5	50,9	58,1	66,16	70,2	63,7	69,07	69,21	75,15	76,14
TiO_2	0,69	0,75	0,88	0,63	0,7	0,65	0,83	0,69	0,11	0,09
Al_2O_3	16,3	18,4	17,8	16,3	14,38	19,2	13,31	15,2	12,25	11,7
Fe_2O_3	3,5	1,7	1,32	1,14	1,25	1,75	2,43	1,1	0,3	0,15
FeO	6,8	6,1	6,1	2,36	2,1	2,2	3.2	2,1	0,6	0,7
MnO	0,18	0,12	0,15	0,18	0,12	0,33	0,27	0,31	0,07	0,04
MgO	8,6	4,0	2,97	0,75	0,38	0,83	0,87	0,4	0,37	0,36
CaO	6,5	7,3	9,05	5,63	4,02	6,96	1,43	2,1	1,3	1,51
Na_2O	4,93	4,84	2,75	3,65	3,8	2.29	7,23	7,57	2,9	3,63
K_2O	1,26	1,31	0,35	1,8	1,53	1,12	0,45	1,6	3,93	2,01
P_2O_5	0,06	0,1	0,23	0,22	0,24	0,13	0,31	0,25	0,03	0,02
Be	1,2	1,3	1,1	1,2	1,4	1,5	1,2	1,7	1,9	2,1
Li	2,4	3,2	4,1	3,2	3,3	4,2	5,1	5,5	4,6	4,8
V	330	288	292	107	78	97	145	48	4,5	4,2
Cr	17,3	8,6	7,5	9,5	4,5	8,3	9,4	2,6	1,5	1,3
Co	23	24	20,4	6,2	7,2	9,3	10,3	6,3	2,1	2,0
Ni	3,8	2,8	8,7	5,7	5,2	6,0	6,1	2,5	2,0	5,0
Ba	165	151	121	436	693	455	20	223	370	365
Sc	31	27	29	18	17,1	18,4	22	14,5	3,2	2,8
Ga	15,9	18,1	17,2	15	14,2	15,3	9,6	8,7	9,5	9,2
Zn	72	67,6	80	66	69	76	107	89	45	35
Cu	113	52	70	8,9	5,7	5,8	6,9	5,7	5,5	4,7
Mo	2,0	2,1	2,2	3,1	3,3	3,0	3,2	2,8	3,1	3,1
Nb	2,4	1,3	1,8	3,0	3,5	3,7	3,9	3,6	2,3	2,6
Y	18,9	19	26,8	30	29,7	30,3	32,2	39,2	14,8	19,5
Zr	23	20	75	116	105	112	118	121	75	76
Sr	450	470	281	240	210	198	19	35	149	232
Rb	19,8	25,2	4,6	34,1	25,6	27,7	3,1	16,5	61	40,8
Th	2,3	2,5	2,6	4,3	3,6	4,1	5,6	4,2	7,5	7,2
U	0,5	0,4	0,9	1,5	1,2	1,1	2,3	1,0	3,2	3,0
Pb	9,5	5,6	5,8	7,9	5,6	10,3	15,2	9,0	7,7	8,9
La	9,4	5,9	14,7	18,7	16,0	16,3	17,3	14,4	15,1	17,8
Ce	17,5	13,1	35,5	44,0	36,2	36,8	50,1	18,1	28,1	35,1
Pr	3,4	3,3	4,9	6,0	5,1	5,4	6,3	5,5	3,4	4,3
Nd	11,0	10,5	17,4	21,1	15,2	15,5	27,1	19,8	10,9	13,7
Sm	2,8	2,7	3,5	3,9	3,0	3,1	4,8	3,9	1,4	2,1
Eu	1,65	1,75	1,89	2,8	2,4	0,87	1,4	1,26	1,0	2,4
Gd	4,5	5,5	5,50	7,8	7,1	2,80	5,6	5,2	1,5	7,1
Tb	1,15	1,35	0,93	1,11	1,2	0,52	0,9	0,93	1,6	1,2

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dy	6,7	8,7	5,5	5,6	6,9	3,3	4,8	5,7	4,2	6,9
Ho	0,44	0,46	0,99	1,03	1,34	0,66	1,0	1,21	1,1	1,34
Er	0,33	0,33	2,9	2,6	4	1,88	2,9	3,5	2,5	4
Tm	0,70	0,70	0,42	0,34	0,57	0,29	0,5	0,45	0,47	0,57
Yb	7,7	7,7	2,5	2,1	3,8	2,8	5,4	5,6	5,5	3,8
Lu	0,70	0,70	0,38	0,3	0,54	0,27	0,5	0,4	0,5	0,54
Hf	2,9	4,9	4,5	6,8	5,3	1,67	2,4	3,6	2,9	1,65
Ta	1,31	1,35	1,53	1,85	1,45	0,23	0,099	0,45	11,0	1,2
W	0,33	0,35	0,41	1,4	2,7	1,42	2,21	2,23	4,0	1,5
Ba/Nb	68,8	116,2	67,2	145,3	198,0	123,0	5,1	61,9	0,41	140,4
La/Nb	3,9	4,5	8,2	6,2	4,6	4,4	4,4	4,0	6,6	6,8
Zr/Y	1,2	1,0	2,8	3,9	3,5	3,7	3,7	3,1	5,1	3,9
Zr/Nb	9,6	15,4	41,7	38,7	30,0	30,3	30,2	33,6	32,6	29,2
U/Th	0,22	0,16	0,35	0,35	0,33	0,27	0,41	0,24	0,43	0,42
$(La/Yb)_N$	0,8	0,5	3,9	5,9	2,8	3,8	2,12	1,7	1,8	3,1
Eu/Eu*	1,43	1,38	1,55	1,54	0,89	0,87	0,86	0,86	2,1	1,73

Примечание: Анализы выполнены: силикатные на главные компоненты в Лаборатории Западно-Сибирского испытательного центра (г. Новокузнецк); микроэлементы определены методом ICP-MS) в лаборатории Сибирского отделения РАН (г. Иркутск). Значения РЗЭ нормированы по хондриту по [7]. Породы Карадага: 1–2 – трахибазальты, 3 – андезибазальт, 4–5 – трахиты; 6 – дацит; 7 – риодацит; 8 – трахириодацит; 9, 10 – риолиты.

Соотношения $(La/Yb)_N$ в породах невысокие и варьируют от 0,5 до 5,9, указывающие на незначительную дифференцированность редких земель.

На канонической диаграмме $Al_2O_3/(Na_2O+K_2O)$ – $Al_2O_3/(CaO+Na_2O+K_2O)$ все породы классифицируются как пералюминиевые, сильно пересыщенные глинозёмом (рис. 1, а).

Соотношение $Fe_2O_3/(Fe_2O_3+MgO)$ – SiO_2 свидетельствует о том, что трахибазальты, андезибазальты и риолиты относятся к магнезиальному типу, а все остальные породы – к железистому (рис. 1, б).

На диаграмме La_{UCN} – Sm_{UCN} большая часть составов пород попадает в поле плавления обогащённой мантии (рис. 2) и лишь составы риолитов локализуются в области верхней коры. Следовательно, основные и щелочные разности пород обязаны своим происхождением за счёт плавления обогащённой мантии, а риолиты – за счёт плавления субстрата верхней коры в промежуточной камере вблизи палеоповерхности.

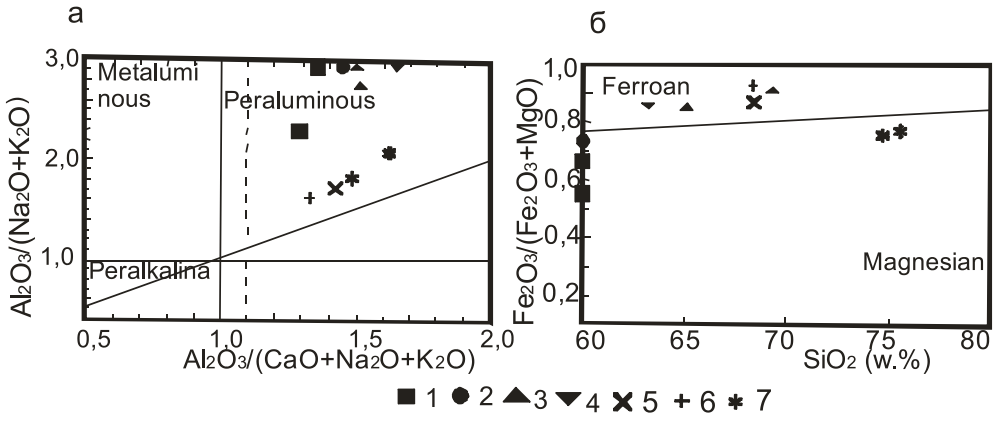


Рис. 1. а – диаграмма $Al_2O_3/(N_2O+K_2O)$ – $Al_2O_3/(N_2O+K_2O+CaO)$ по [10] и б –диаграмма SiO_2 – $Fe_2O_3/(Fe_2O_3+MgO)$ по [15] для пород Карадага. Породы Карадага: 1 – трахибазальты, 2 – андезибазальт, 3 – трахиты, 4 – дацит, 5 – риодацит, 6 – трахириодацит, 7 – риолит

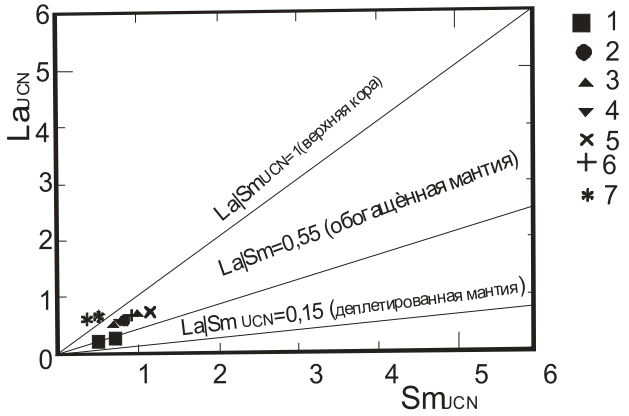


Рис. 2. Диаграмма LaUCN – Sm UCN по [13, 14] для пород Карадага. LaUCN и Sm UCN – значения концентраций лантана и самария, нормализованные верхне-коровые значения по [11]. Остальные условные обозначения см. на рис. 1

Реставрация мантийного материала, за счёт которого происходило плавление мантийного субстрата по соотношению La/Sm – La показывает, что такими породами служили действительно породы обогащённой мантии – шпинелевые и гранатовые лерцолиты с небольшой степенью частичного плавления, дающие по составу близкие породы к обогащённым базальтам срединно-океанических хребтов (от 0,05 до 0,3) (рис. 3).

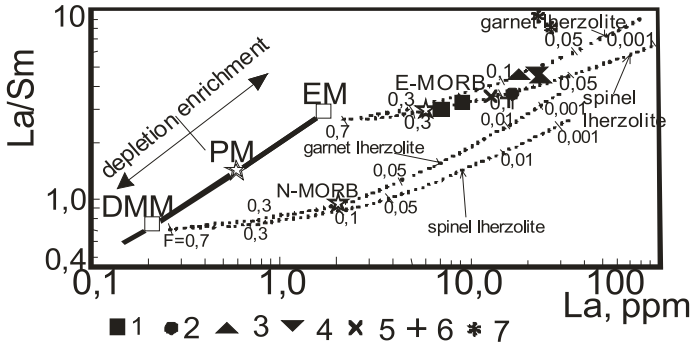


Рис. 3. Диаграмма La/Sm – La по [6] для пород Карадага. DMM – деплетированный мантийный источник MORB. PM – примитивная мантия; EM – обогащённый мантийный источник; E-MORB – и N-MORB – составы обогащённых (E) и нормальных (N), базальтов срединно-океанических хребтов; точечные линии – тренды плавления источников DMM и EM, засечки с цифрами на точечных линиях – степень частичного плавления для соответствующих мантийных источников. Условные те же, что на рис. 1

Таблица 2

Величины тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ и отношения некоторых элементов в породах Карадага

Отношения элементов и величины ТЭФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Отношения в хондритах
Zr/Hf	7,9	4,1	16,7	17,0	19,8	67,0	49,2	33,6	25,9	46,1	36,0
Y/Ho	42,9	41,3	27,1	29,1	22,2	45,9	32,2	32,7	13,4	14,6	29,0
La/Nb	3,9	4,5	8,2	6,2	4,6	4,4	4,4	4,0	6.6	6,8	17,2
La/Ta	7,2	4,4	9,6	10,1	11,0	70,8	174	32,0	1,4	14,8	16,8
Sr/Eu	272	268	149	86	88	227	14	28	149	97	100,5
Eu/Eu*	1,43	1,38	1,55	1,54	0,89	0,87	0,86	0,86	2,1	1,73	1,0
$TE_{1,3}$	1,6	1,76	1,11	1,06	1,13	1,16	1,06	0,92	1.64	1,07	

Примечание: $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект фракционирования РЗЭ как среднее между первой и третьей тетрадами по [8]. $Eu^* = (Sm_N + Gd_N)/2$. Породы Карадага: 1–2 – трахибазальты, 3 – андезибазальт, 4–5 – трахиты; 6 – дацит; 7 – риодацит; 8 – трахириодацит; 9, 10 – риолиты.

Новые данные по геохимии и петрологии вулканитов Карадага показывают, что их генерация происходила длительно и включала процессы плавления мантийного субстрата, материала верхней коры и мантийно-коровое взаимодействие с образованием широкого спектра пород различной кремнекислотности и щёлочности. Нередко такое взаимодействие протекает на фоне сильной насыщенности магматогенными флюидами [1]. Наличие пузырьков (везикул) в лавах с газами свидетельствует о значительной флюидонасыщенности расплавов. В этой связи интересен факт проявления тетрадного эффекта фракционирования (ТЭФ) РЗЭ ($TE_{1,3}$) в породах, который наблюдается во всём спектре породных типов (от трахибазальтов до риолитов) (табл. 2), что является необычным фактом, так как чаще всего ТЭФ РЗЭ М-типа проявлен в высоко эволюционированных гранитных системах [2, 9].

Соотношение Y/Ho – $TE_{1,3}$ показывает, что тренд увеличения значения тетрадного эффекта в целом совпадает с увеличением отношений Y/Ho (рис. 4).

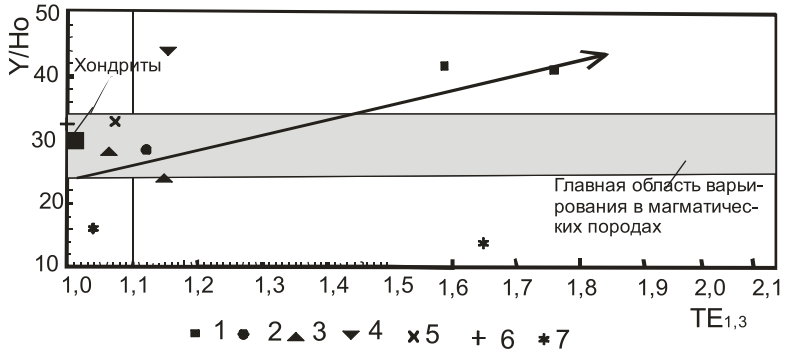


Рис. 4. Диаграмма Y/Ho – $TE_{1,3}$ для пород Карадага. Условные обозначения см. рис. 1

Заключение

Таким образом, вулканиты Карадага формировались по сценарию мантийно-корового взаимодействия. Основные разности пород проявляют признаки формирования за счёт плавления мантийного субстрата, представленного мантийными шпинелевыми лерцолитами и гранатовыми лерцолитами, то есть за счёт плавления обогащённых базальтов E-MORB. При восхождении расплавов базальтоидов к поверхности в малоглубинных очагах происходило плавление верхне-корового материала и смешение с мантиными дифференциатами. Кислые эффузивы проявляют признаки плавления верхне-корового материала. Все разности пород характеризовались пересыщенностью глинозёмом, высокой насыщенностью флюидами, содержащими летучие компоненты в особенности F, H_2O, CO_2, B_2O_3. Основные и щелочные разности пород генерировались в восстановительной среде, а кислые – в окислительной. В породах проявлен М-тип ТЭФ РЗЭ.

Список литературы

1. Гусев А.И., Коробейников А.Ф. Мантийно-коровое взаимодействие в генерации различных типов оруденения: геофизический и петрологический аспекты // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 315, № 1. – С. 18–25.

2. Гусев А.И., Гусев Н.И. Тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов и его использование в решении проблем петрологии гранитоидов // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 5. – С. 45–49.

3. Лебединский В.И., Макаров Н.Н. Вулканизм Горного Крыма. – Киев, 1962. – 143 с.

4. Спиридонов Э.М., Федоров Т.О., Ряховский В.М. Магматические образования Горного Крыма. Ст. 1 // Бюллетень МОИП. Отд. геол. – 1990. – Т. 65. – Вып. 4. – С. 119–134.

5. Спиридонов Э.М., Федоров Т.О., Ряховский В.М. Магматические образования Горного Крыма. Статья 2 // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение геологии. – 1990. – Т. 65. – Вып. 6. – С. 102–112.

6. Aldanmaz E., Pearce J.A., Thirlwall M.F., Mitchell J.G. Petrogenetic evolution of late Cenozoic, postcollision volcanism in western Anatolia, Turkey // Journal of Volcanology and Geothermal Research. – 2000. – V. 102. – P. 67–95.

7. Anders E., Greevesse N. Abundences of the elements: meteoric and solar // Geochim. Cosmochim. Acta. – 1989. – V. 53. – P. 197–214.

8. Irber W. The lanthanide tetrad effect and its correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites // Geochim Comochim Acta. 1999. – V.63. – №3/4. – Pp. 489-508.

9. Jahn B., Wu F., Capdevila R. et al. Highly evolved juvenile granites with tetrad REE patterns: the Wodue and Baerzhe granites from the Great Xing`an Mountains in NE China // Lithos. 2001. – V. 59. – P. 171–198.

10. Maniar P.D., Piccoli P.M. Tectonic discrimination of granitoids //Geological Soc. America Bulletin, 1989. – V. 101. – P. 635–643.

11. McLennan S.M. Relationships between the trace element composition of sedimentary rocks and upper continental crust // Geochemistry, Geophysics, Geosystems, 2001. – V. 2. – Paper 2000GC000109. – 24 p.

12. Meijers M.J.M., Vrouwe B., van Hinsbergen D.J.J. et all. Jurassic arc volcanism on Crimea (Ukraine): Implications for the paleo0subduction zone configuration of the Black Sea region // Lithos, 2010. – V. 119. – P. 41–426.

13.Pearce J.F. A user's guid to basalt discrimination diagrams//Geological Ass. Of Canada Short Course Notes, 1996. – V. 12. – P. 79–113.

14. Putirka K., Busby C.J. The tectonic significance of high-K2O volcanism in the Sierra Nevada, California // Geology, 2007. – V. 35. – P. 923–926.

15. Villaseca C., Barbero L., Herreros V. A re-examination of the typology of peraluminous granite types in the intracontinental orogenic belts // Trans. of Royal Soc. of Edinburg Earth Science, 1998. – V. 89. – P. 113–119.

УДК 551.89 [551:583.7 – 551.8:574]

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ПРИБАЙКАЛЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ

Кузьмин С.Б., Белозерцева И.А., Шаманова С.И.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО АН, Иркутск, e-mail: belozia@mail.ru

В статье рассмотрены палеогеографические события Прибайкалья в голоцене. Построены основные палеогеографические тренды: 1) геодинамические – тектонические и геоморфологические процессы; 2) климатические – изменение тепло- и влагообеспеченности ландшафтов. Определена продолжительность и последовательность периодов потепления и похолодания климата для различных районов Прибайкалья и проведена их корреляция. Выявлена широтная географическая зональность природной среды Прибайкалья в голоцене.

Ключевые слова: палеогеографические события, эволюция ландшафтов, климат, голоцен

PALAEOGEOGRAPHIC EVENTS OF PREBAIKAL REGION IN HOLOCENE

Kuzmin S.B., Belozertseva I.A., Shamanova S.I.

Institute of Geography mem. V.B. Sotchava SB RAS, Irkutsk, e-mail: belozia@mail.ru

Palaeogeographic events of Prebaikal Region in Holocene are reviewed in article. Main palaeogeographic trends: 1) geodynamic – tectonic and geomorphologic processes; 2) climatic –warming and humidifying of landscapes changes are constructed. The duration of stages of warming and cooling of climate for different parts of Prebaikal Regions is determined and their correlation is conducted. Latitude geographic zonality of an environment of Prebaikal Region in Holocene is detected.

Keywords: palaeogeographic events, landscape evolution, climate, Holocene

Глобальные и региональные изменения природной среды и климата и их прогноз являются важнейшей проблемой, с которой общество столкнулось в последние десятилетия. Экологический прогноз основан на исследовании палеогеографических событий недавнего геологического прошлого – голоцена – последние 11700 лет, на анализе состояния, динамики и эволюции ландшафтов в их естественном развитии, на понимании их взаимодействия и причинно-следственных связей. Этими вопросами занимаются многие науки: география, геология, экология и др., поэтому достоверные реконструкции изменений природной среды и климата могут быть получены только на основе корреляции географических, геологических, биотических, климатических событий. Это является основой полноценного экологического прогноза, и география выступает здесь как интегративная наука, синтезирующая все доступные знания.

Большая роль в формировании глобального климата принадлежит внутриконтинентальной Азии, которая представляет собой обширный высокоподнятый, глубоко расчлененный массив суши, во многом влияющий на планетарное распределение и перераспределение атмосферной циркуляции и солнечной радиации. Типичным представителем внутриконтинентальных районов Азии является Прибайкалье, котловина оз. Байкал и окружающие ее горные хребты. В аквальных, субаквальных и терригенных рыхлых отложениях, почвах, торфяниках заложена информация о характере, последовательности и преемственности палеогеографических событий голоцена, об изменении тепло- и влагообеспеченности ландшафтов, о геодинамических и геохимических процессах, о формировании почвенного и растительного покрова. В то же время, современные ландшафты Прибайкалья несут информацию и об антропогенном воздействии на них. Комплексное использование всех этих данных позволяет осуществлять более качественный прогноз региональных изменений природной среды и климата, намечать и воплощать в жизнь мероприятия по экологически ориентированному территориальному планированию Прибайкалья.

Особую актуальность этим исследованиям придает тот факт, что большая часть Прибайкалья входит в состав законодательно утвержденной в Российской Федерации Байкальской природной территории, для которой разработаны и утверждены специальные нормативные документы по территориальному планированию, содержащие строгую регламентацию хозяйственной деятельности в зависимости от экологической ценности осваиваемых земель.

Материалы и методы исследования

Глобальный голоцен рассматривается как самостоятельное фландрское межледниковье, которое привело к глобальному потеплению климата, проявилось и во внутриконтинентальных районах Азии, и на территории Прибайкалья. Основными причинами глобальных изменений климата и природной

среды и чередования относительно теплых и холодных эпох являются вариации солнечной активности и изменения орбитальных параметров Земли. Дополнительными причинами являются специфические палеогеографические условия в отдельных регионах: североатлантическая и южная Эль-Ниньо осцилляции, пульсации континентальных ледниковых щитов и колебания уровня Мирового океана, крупные извержения вулканов и др. Их изучают в основном на континентальных и океанических трансектах с акцентом на цикличность [3, 15, 29 и др]. В последние 2500 лет, особенно в последние 300 лет существенно возросло антропогенное влияние на изменения климата и природной среды.

Изучение палеогеографических событий голоцена традиционно проводится с помощью спорово-пыльцевого анализа рыхлых отложений, изучения состава и массы органики в них, например, диатомей, геомагнитных вариаций и т.п., а временная привязка – с помощью разных видов радиоуглеродного анализа вмещающих споры и пыльцу разногенетических отложений, геохимического датирования по изотопам химических элементов, аутигенному урану, биохимического датирования по $\delta^{13}C$ в бентосных и планктонных кремниевых и карбонатных микрофоссилиях в донных отложениях континентальных озер и морей, изотопам кислорода в континентальных ледниковых щитах, и т.п.

При периодизации палеогеографических событий обычно опираются на схему Блитта-Сенандера, в которую в последние годы внесены изменения при анализе изотопно-кислородной шкалы SPECMAP в т.ч. с помощью дендро- и тефрахронологических методов [17, 34 и др.], профилей треков химических элементов в сталагмитах и других натечных спелеообразованиях [16, 32], органических микрофоссилий, бентосных фораминифер, цист динофлагеллят, роста раковин моллюсков в аквальных отложениях материков и океанов [18, 24 и др.], ботанического состава торфа и концентрации целлюлозы в погребенных мхах по изотопам углерода и кислорода [20, 35], при изучении микроорганизмов, таких как амебы или участвующие в фотосинтезе метанотрофные бактерии в погребенных мхах [27], молекулярной структуры органических соединений – насыщенные алифатические углеводороды, лигниновые фенолы, карбоксиловые кислоты, и углеродной изотопной структуры растительных парафинов, содержащихся в донных осадках [13, 23] и т.д. В результате приняты следующие даты начала периодов голоцена (лет назад): предбореальный – 11800; бореальный – 10800; атлантический – 10000; суббореальный – 6000; субатлантический – 3000[1].

В голоцене Сибири прослеживается снижение контрастности климата от северных районов, прилегающих к Северноледовитому океану, к южным внутриконтинентальным Центральноазиатским. Если голоценовый оптимум для Центральной и Северной Сибири характеризовался повышением температуры воздуха в январе на 3,7 °С, а в июле на 5 °С по сравнению с современной, то для Южной Сибири это повышение составляло: январь – 1 °С, июль – 0–0,3 °С. Повышение среднегодовой влажности для Северной Сибири составило более 200 мм, для Центральной Сибири – 150–160 мм, для Южной Сибири – менее 50 мм. В результате потепления атлантического оптимума среднегодовая температура воздуха на севере Евразии повысилась в среднем на 2–2,5 °С по сравнению с современной, и в результате на севере Европейской России и Западной Сибири леса продвинулись к северу до 68–70° северной широты [1, 3]. Эти данные хорошо коррелируют с исследованиями, проведенными во внутриконтинентальных районах Азии, в частности, в Монголии и Киргизии [22, 25 и др.].

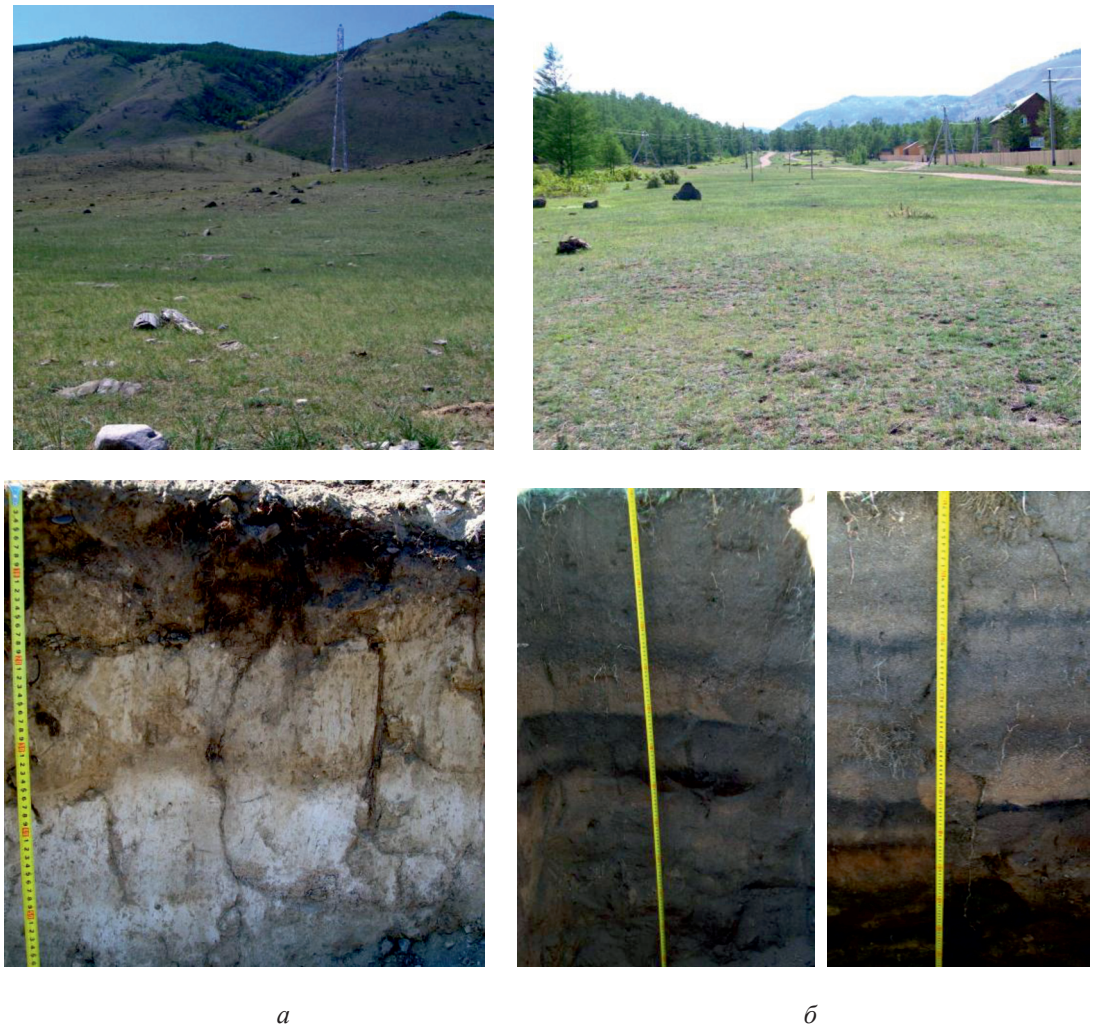
Результаты исследований и их обсуждение

Вначале рассмотрим наши новые данные о характере рыхлых отложений, которые отмечают границу между сартанским оледенением (позднеледниковье) и голоценом. Стратифицированные делювиальные отложения нескольких разрезов в районе устья р. Сарма (Западное Прибайкалье), формирующиеся на них и погребенные почвы содержали информацию об изменении природной среды и климата, особенностях осадконакопления и геодинамических обстановках, благодаря их высокой чувствительности к внешним воздействиям.

Изучены рыхлые отложения и почвы разреза «Сарма-1». Они сформировались на юго-восточном пологом склоне Приморского хребта в долине р. Сарма. В данное время почвы находятся под типчаково-полынно-разнотравной степью. Разрез сложен следующими временными слоями (Рис. 1, Табл. 1): 1) голоценовые делювиальные суглинки и супеси с примесью эолового и десерпционного материала (мощность 20–25 см); 2) среднесартанские (Sr3) делювиальные и делювиально-эоловые суглинки (25–40 см); 3) раннесартанские (Sr4) лессовидные суглинки, белесоватые от обилия карбонатов (40–70 см). Голоценовая часть разреза представлена черноземом маломощным и отличается от неоплейстоценовой темной и буроватой окраской горизонтов. Содержание гумуса резко уменьшается по глубине разреза от 12% (до 10 см) до 0,6% (24 см). Повышенная гумусированность голоценовых отложений следствие оптимизации климатических условий – потепления и возрастания количества атмосферных осадков. Отмечается обтекание криогенных клиновидных структур в толще сартанских отложений раннеголоценовыми почвенными горизонтами. Размеры клиньев 20–40 см. Слабый криогенез имел место в первой половине бореального

[1] Сегодня принято радиоуглеродные даты приводить в календарном летоисчислении после калибровки для сравнения палеогеографических событий в разных регионах. При отсутствии календарных дат они восстановлены нами on-line на сайтах http://radiocarbon.pa.qub.ac.uk/calib/calib.html и http;//www.calpal-online.de.

времени. Зафиксированы мерзлотные клинья в среднеатлантическое время, между субатлантическим и суббореальным периодами, которые можно рассматривать как сигналы похолоданий. Верхняя часть элювия размыта и рассечена трещинами (криотурбирована) в сартанское время. На размытой поверхности криотурбированного элювия залегает слаборазвитая погребенная почва мощностью 5 см сартанского возраста. Заметен горизонт А светло-каштанового цвета, содержание гумуса в котором составляет 1,7%. Таким образом, в разрезе «Сарма-1» запечатлены следы двух больших периодов аридизации климата и внутри них несколько фаз криогенеза (похолоданий).



а *б*

Рис. 1. Следы изменений климата и геодинамической активности в Приольхонье по разрезам: а – «Сарма-1», б – «Арык»

В разрезе «Сарма-2», находящемся в зоне Приморского разлома ярко выражены следы сейсмической активности. Наблюдаются белесые фрагментарные слои раннесартанских лессовидных суглинков, вышедших на поверхность среднесартанских слоистых суглинков в результате сейсмогенного разрыва. Образовавшаяся полость заполнилась прослойками раннеголоценовых гумусированных суглинков и лессовидными суглинками среднесартанского возраста. В верхней части разреза также наблюдается чернозем маломощный голоценового возраста под петрофитной каменистой степью. Наличие грубообломочных слоев пролювия также можно рассматривать как сигнал наложенных сейсмотектонических и аномальных климатических событий в сартанское время.

В строении разреза «Арык» представлено множество слоев погребенных почв, делювия и пролювия, которые сформировались в результате высокой геодинамической активности и резких изменений климата. В строении голоценовой толщи можно

выделить две части: нижнюю, преимущественно делювиальную, и верхнюю – преимущественно пролювиальную. Голоценовая часть разреза (мощностью до 1,3 м) по сравнению с сартанской имеет хорошо выраженную слоистость и более темную окраску, обусловленную меньшим содержанием карбонатов и наличием гумусовых горизонтов. Все почвы, сформированные в раннем и среднем голоцене относятся к слаборазвитым. За исключением почвы среднеголоценового возраста суббореального периода (SB-2, на глубине 55–65 см). На глубине 65–70 см имеется погребенный перегнойный горизонт, который сформировался в атлантическом периоде вследствие потепления и возрастания количества атмосферных осадков. Поздний голоцен представлен черноземом маломощным. Его формированию способствовала оптимизация климатических условий. Следы похолодания климата выражены в виде криогенных гумусовых жил, образованных в более ранний суббореальный период (SB-1).

Таблица 1

Природно-климатическая ситуация в Приольхонье по анализу изученных разрезов

Горизонты	Глубина, см	Возраст	Генезис отложений	Климатические условия	Геоморфологическая ситуация
Разрез «Сарма-1»					
AU/BCA	0-20 (25)	SA/SB/AT/BO/PB/DR/AL	Суглинки и супеси с примесью эолового и десерпционного материала	Субаридные, аридные	Осыпи, обвалы, эоловые процессы
Cca	20-40	Sr^3	Делювиальные и делювиально-эоловые суглинки	Усиление ветровой деятельности	Слабая дефляция
BCA/Cca_1	40-45	Sr^3/Sr^4	Делювиальные делювиально-эоловые и лессовидные суглинки	Небольшое потепление на фоне похолодания	
Cca_1	45-70	Sr^4	Лессовидные суглинки, белесоватые от обилия карбонатов	Сильное похолодание на фоне аридизации	Эоловые процессы, морозобойное трещинообразование
Разрез «Арык»					
$AU_1/B_1/AU_2/B_2/AU_3/C_3$	0-55	SA-3/SA-2/ SA-1	Делювиальные и делювиально-эоловые суглинки	Некоторая аридизация климата, усиление ветровой деятельности	Усиление дефляции, активизация обвалов и осыпей
AU_4/BC_4	55-65	SB	Делювиальные суглинки	Оптимизация увлажненности и теплообеспеченности	
AH/BC_5	65-70	AT	Преимущественно делювий	Потепление на фоне похолодания	Повышение уровня грунтовых вод
$C_6/B/C_7$	70-120	BO/PB/DL/AL	Делювий, пролювий.	Климат существенно теплее, чем в сартане, но холоднее, чем в атлантический период.	Слабый криогенез

Комплексный анализ рыхлых отложений и погребенных почв, вскрытых в разрезах «Сарма-1», «Сарма-2», «Арык» позволил выделить несколько последовательных этапов почвообразования и осадконакопления и соответствующие им изменения природной среды и климата. К рубежу позднеледниковья и раннего голоцена отнесена литогенная сухомерзлотная почва, профиль которой сложен оторфованными тонкослоистыми горизонтами и линзами, перекрывающимися щебенисто-песчаными отложениями, что позволяет предположить неоднократные и резкие смены ландшафтных условий во время их формирования. Заметное отличие залегающих выше отложений и почв по морфологическим признакам, литологическим и физико-химическим свойствам объясняется качественно иными условиями осадконакопления и почвообразования и индицирует границу между позднеледниковьем и голоценом. Затем

наступил собственно голоцен, который мы рассмотрим по периодам.

Предбореальный период голоцена в Северной Европе характеризовался распространением березово-лиственничных и березово-сосновых лесов с участием темнохвойных и широколиственных пород наряду с типичными лесотундровыми и ксерофитными степными сообществами около 11700 лет назад вследствие резкого и значительного потепления и увлажнения климата. Но на севере Сибири климат был все еще значительно холоднее современного, а северные границы ландшафтных зон смещены к югу на 400–450 км. В Прибайкалье потепление голоцена отчетливо проявилось в активной деградации многолетнемерзлых пород в интервале 11800–11000 лет назад. Завершение этапа разрушения криолитозоны сопоставляется, на основании относительных археологических и абсолютных радиоуглеродных датировок, с началом формирования высокой поймы речных долин Прибайкалья около 12000–10000 лет назад. Климат был умеренно холодным и недостаточно влажным [3, 31 и др.].

В бореальный период, несмотря на похолодание, Прибайкалье постепенно приобретает лесной облик. Около 10800–10500 лет назад в ландшафтах доминировали кустарниково-древесные сообщества из ольхи, березы и ивы с незначительной долей кедра, ели и сосны, а в интервале 10500–10000 лет назад начали формироваться таежные леса из пихты и ели при широком распространении березовых лесов [31]. В целом климат бореального периода в Прибайкалье был несколько холоднее и суше современного, о чем свидетельствует широкое проявление в регионе эоловых процессов и образование крупных дюн на наветренных берегах оз. Байкал. Бореальный период Прибайкалья в целом можно рассматривать как начало становления высотно-поясной дифференциации ландшафтов, вследствие устойчивого ослабления континентальности климата, которое было обусловлено глобальным повышением среднегодовых температур воздуха, увеличением инсоляции дневной поверхности и количества атмосферных осадков, особенно в летний период года [7, 8].

Атлантический период в Северной Евразии характеризовался длительно- и короткопериодичными климатическими вариациями, и в целом ландшафтные обстановки отличались большей тепло- и влагообеспеченностью по сравнению с современностью [3]. Ландшафты Прибайкалья в начале атлантического периода около 10000–9500 лет назад характеризовались широким распространением среднетаежных сосновых и кедровых и подтаежных сосновых лесов. Температуры воздуха и увлажнение климата достигали современных значений. В интервале 9500–7000 лет назад наступил климатический оптимум голоцена. Атмосферное увлажнение стало максимальным за весь период после казанцевского интерстадиала и достигало в среднем 1000 мм/год. Среднегодовые температуры воздуха превышали современные на 2 °С, а сумма активных температур достигала 1100–1200 °С/год. Это происходило в результате усиления циклонической деятельности, вызванной общей перестройкой атмосферной циркуляции Северного полушария и усилением действия теплого и влажного североатлантического переноса воздушных масс. Прогрессирующее потепление и увлажнение климата атлантического периода привели к смене доминант в составе лесной растительности Прибайкалья. Вследствие разрушения многолетнемерзлых пород и улучшения дренажа ель переместилась с плакорных местообитаний в речные долины, а в горах сформировался почвенный покров, необходимый для широкого распространения кедровых лесов. В Восточном и Южном Прибайкалье зафиксирован расцвет влажной кедрово-пихтовой тайги с участием представителей умеренно-термофильной флоры – липы, лещины, ильма [2, 14, 26]. В Западном Прибайкалье ныне соленые мутные мелкие озера в то время были полноводными, с прозрачной пресной водой, богатой малакофауной [26].

Климатический оптимум голоцена в Прибайкалье нарушался короткими эпизодами похолодания в интервалах 9000–8900 и 8000–7800 лет назад, когда климат был сопоставим с бореальным периодом. Это приводило к сокращению площади кедрово-пихтовых лесов, которые уступали место лесам с господством лиственницы и сосны. Самым теплым, но умеренно влажным был интервал 7800–7000 лет назад. В результате плавного незначительного похолодания около 7000–6600 лет назад климат стал аналогичен современному. В конце атлантического периода около 6600–6000 лет назад климат был теплее современного, но увлажненность понизилась уже значительно. Сокращение атмосферных осадков вызвало существенную ландшафтную перестройку. Светлохвойные леса повсеместно замеща-

ли темнохвойные, а среди последних начали доминировать кедровые с почти полным выпадением пихты [26].

Суббореальный период в Северной Евразии характеризовался повсеместным похолоданием и иссушением климата на фоне его большой нестабильности: раннесубореальное похолодание (6000–5500 лет назад), которое все же было теплее современного климата – среднесуббореальное относительное потепление (5500–4800 лет назад) близкое к атлантическому климатическому оптимуму голоцена – позднесуббореальное относительное похолодание (4800–3000 лет назад), которое было уже существенно холоднее современного климата [19, 36]. Однако в разных регионах отклик природной среды различался и по характеру и по времени проявления. Так, начало субореального периода в Прибайкалье ознаменовалось существенным похолоданием регионального климата и изменением характера почвообразования [4]. На рубеже 4400 лет назад начался период активной аридизации климата [28]. Примерно 4200 лет назад отмечается экстремум похолодания суббореала, которое зафиксировано в разных регионах Евразии [33], в том числе и в Прибайкалье, где проявилось в усилении сезонной контрастности и континентальности климата.

Субатлантический период в Евразии был относительно прохладным с неравномерным увлажнением ландшафтов в зависимости от регионов, с вариациями климата от более благоприятного до менее благоприятного, чем современный. Начало периода знаменуется потеплением в интервале 3000–2600 лет назад, когда климат был мягче современного, а затем кратковременным резким и значительным похолоданием около 2600–2300 лет назад, когда климат был даже более холодным и сухим, чем в суббореале. В Прибайкалье в интервале 2750–2480 лет назад проявился период активного иссушения ландшафтов и роста континентальности климата, в донных осадках мелких озер зафиксированы четкие следы интенсивной эоловой деятельности, что было связано с выдвижением ледниковых покровов Северной Атлантики (событие IRD-2, ice-rafted debris event), ослаблением летних муссонов в Восточной Азии и их влияния на внутриконтинентальные районы, Около 2400 лет назад началось медленное потепление и увлажнение глобального климата. Тем не менее, в Прибайкалье в интервале 2120–1870 лет назад отмечалось некоторое иссушение климата, но затем наступило устойчивое потепление и увлажнение, когда климат был более теплый и влажный, чем современный [3, 26].

Реконструкции палеотемператур Северного полушария для последних 1500 лет как отклонение от средних температур за регистрационный период (IPCC2007) показывают, что потепление эпохи Roman Warm Age закончилось около 520 года, когда палеотемпературы были выше регистрационных на 0,4 °C. С рубежа около 1500 лет назад началось похолодание и иссушение климата. В интервале 550–950 годов, Cold Dark Ages, палеотемпературы всегда были ниже регистрационных с минимумом в 770-х годах – ниже регистрационной на 1,5 °C. На рубеже 1100–1050 лет назад началась эпоха потепления и увлажнения климата, проявилась средневековая климатическая аномалия, которая продолжалась около 600 лет назад. В интервале 950–1450 годов, Medieval Warm Age, палеотемпературы были примерно равны современным с максимумами около 1000 и 1400 годов, т.е. в самом начале и самом конце интервала, когда они были выше регистрационных на 0,5 °C. Затем наступил Малый ледниковый период (Little Ice Age), который является особой эпохой голоцена и проявился во всех регионах Земли, в т.ч. и в Прибайкалье в интервале 1450–1950 годов. Палеотемпературы в то время всегда были ниже регистрационных, с минимумами около 1540, 1610, 1700 и 1820 годов, когда они были ниже регистрационных на 1,5 °C. Непрерывные высокоразрешающие записи климатических изменений фиксируют существенное глобальное снижение температуры для обоих полушарий Земли, что особенно контрастно выглядит на фоне значительно более теплой и влажной средневекового климатического оптимума 1050–600 лет назад (Medieval Warm Age). После рубежа 160 лет назад началось медленное потепление глобального и регионального климата, в т.ч. в Прибайкалье, особенно активно проявившееся в последние 70–50 лет [12, 21, 30 и др., Табл. 2].

Детальное описание палеогеографических событий Прибайкалья в голоцене с акцентом на изменение состава растительности приведено в недавней работе [31]. С началом голоцена получают распространение темнохвойные леса из ели, пихты и кедра, однако степные таксоны все еще широко представлены в ландшафтах.

Это говорит о начале потепления, но климат оставался относительно сухим. Широкая экспансия кедра в интервале 10000–8500 лет назад говорит о значительном увлажнении ландшафтов, о чем свидетельствует и повышение содержание органического углерода в байкальских донных осадках. Тем не менее, около 9500 лет назад проявился короткий холодный интервал, который удалось зафиксировать по изменению физиологических особенностей хвои (Haploxylon) и скорости поступления пыльцы (PAR – pollen accumulation rate) темнохвойных деревьев в окружающие ландшафты. Такие короткие холодные и сухие интервалы проявились около 8500 и 8200 лет назад, что подтверждается также снижением содержания в донных осадках количества биогенного кремнезема и $\delta^{18}O$ в створках диатомовых водорослей за счет уменьшения объемов флювиального выноса в оз. Байкал. В эти периоды зафиксированы следы частых лесных пожаров. Хотя в целом весь интервал характеризовался более теплым и влажным климатом, чем современный. После 6000 лет назад в ландшафтах вновь начинают преобладать степные ценозы [31].

Таблица 2

Хроноклиматическая периодизация субатлантического периода голоцена

Климатическая эпоха	Название	Время, лет назад
Потепление	-	3000–2600
Похолодание	-	2600–2300
Потепление	романскаяэпохаRomanWarmAge с максимумом	2300–1550 2000–1800
Похолодание	эпоха ColdDarkAges с максимумом	1550–1050 1400–1300
Потепление	средневековая климатическая аномалия MedievalWarmAgeсмаксимумом	1050–600 900–850
Похолодание	Малый ледниковый период с эпохой максимального похолодания MaunderColdMaximum	600–160 400–350
Потепление	современнаяэпохаRecent Warm Age	160–0

Для отдельных регионов Прибайкалья палеогеографические события голоцена происходили в разное время, с разной интенсивностью и масштабом распространения. Для регионального анализа Прибайкалье было разбито на отдельные территории. Такого единого деления в настоящий момент в литературе нет. Поэтому нами Прибайкалье условно разделено по морфоструктурному принципу: Северное Прибайкалье – хребты Байкальский и Баргузинский; Западное Прибайкалье – хребет Приморский и Приольхонское плато, включая о. Ольхон; Восточное Прибайкалье – хребты Улан-Бургасы и Морской; Южное Прибайкалье – хребет Хамар-Дабан и Олхинское плоскогорье (Рис. 2).

В Восточном Прибайкалье в голоцене в интервале 11700–10000 лет назад еще существовали лесотундровые, холодные степные и частично лесные ландшафты северо-таежного облика из лиственницы, ели и березы с высоким напочвенным увлажнением вследствие таяния ледников и снежников в горах, но уже начался процесс деградации многолетнемерзлых пород с появлением ареалов сосны и кедра, горных кустарничковых, моховых и лишайниковых тундр. Климат оставался умеренно холодным континентальным (сумма активных температур 800–1000 °С), недостаточно влажным (годовое количество осадков около 400 мм, с постепенным уменьшением радиационного индекса сухости от 1,5–1,9 в интервале 11700–10500 лет назад до 0,5 в интервале 10500–10000 лет назад). Началось освобождение верхней части гор от ледников и снежников и формирование там почвенного покрова. В интервале 10000–7000 лет назад климат был уже умеренно континентальным, влажным. В связи с разрушением вечной мерзлоты и улучшением дренажа грунтов, ель переместилась с плакорных местообитаний в более влажные долинные, а в вершинном поясе гор закончилось формирование почвенного покрова, необходимого для широкого распространения пихтовых лесов. В интервале около 6000–5000 лет назад западный перенос теплых и влажных воздушных масс заметно ослаб, сократились площади пихтовых лесов, уступивших ме-

сто сосново-лиственничным, увеличилась доля степной растительности, представленной разнотравно-злаковыми и маревыми ассоциациями. В последние 5000 лет ландшафты мало изменялись и были близки современным, но периодически увеличивались площади кедровых лесов: 4800, 2600 и 850 лет назад [2].

Рис. 2. Изученные районы Прибайкалья

В Южном Прибайкалье в интервале 11800–10500 лет назад начинается увлажнение и потепление климата и появляется ель, а затем пихта и лиственница. В интервале 10500–9500 лет назад широкое развитие получили лиственнично-еловые и березовые ландшафты, преимущественно лесотундрового и лесного облика. На интервал 10000–8500 лет назад приходится наибольший расцвет пихты и ели, присутствует пыльца кедра и сосны. В интервале 9500–7000 лет назад господствуют темнохвойно-таежные ландшафты из пихты, ели, кедра с широким развитием березовых лесов. На этот период приходится максимум увлажненности и смягчения континентальности климата. В интервале 6200–5400 лет назад происходило похолодание и иссушение климата, сопровождавшееся снижением площади распространения древесных пород. В рыхлых отложениях этого возраста преобладает пыльца трав и кустарников, споры папоротников и плаунов. В интервале 5400–5000 лет назад начинается восстановление лесов из сосны, кедра, березы, в отложениях обнаружено большое количество мелких угольков, свидетельствующих о крупных пожарах. В интервале 5000–3000 лет назад происходит усиление континентальности климата, а на байкальском побережье – ритмичное изменение гидрологического режима озера, формирование обширных заболоченных пространств с застойным гидрологическим режимом грунтов. Это послужило главной причиной исчезновения в позднем голоцене темнохвойных еловых лесов Прибайкалья [4, 31].

В Северном Прибайкалье в интервале 11200–10800 лет назад происходит изменение ландшафтной ситуации, усиление роли лесных сообществ, кустарниковых

ассоциаций из ольхи и появление заболоченных пространств с ерниками и ивой. В интервале 10800–9800 лет назад господствовали лесотундровые ландшафты из ели, лиственницы, березы, ивы с широким развитием остепненных марево-полынных ассоциаций. В интервале 9800–6300 лет назад формируются два комплекса лесных ландшафтов – темно- и светлохвойные, сокращаются площади болот. Интервал 9000–6800 лет назад рассматривается в регионе как климатический оптимум, когда в ландшафтах преобладали темнохвойные леса. После 6800 лет назад в связи с похолоданием и иссушением климата темнохвойные леса стали замещаться светлохвойными на водоразделах и склонах гор, а также остепненными ландшафтами на побережье оз. Байкал. Начало формирования I байкальской террасы пришлось на начало атлантического периода около 9800 лет назад, а окончание – на интервал 7000–6500 лет назад. В последующее время уровень оз. Байкал опустился ниже современного, о чем свидетельствуют подводные находки береговых валов и датировки коррелятных осадочных слоев, уходящих под современный уровень озера [14].

В Западном Прибайкалье потепление начала голоцена привело к протаиванию и проседанию рыхлого материала в морозобойные трещины сартана. Сформировался хорошо выраженный бугристо-западинный рельеф, многочисленные термокарстовые озера, связанные между собой протоками. Климат этого времени был теплее сартанского, но заметно холоднее атлантического и сходен с современным климатом Центральной Якутии с широким распространением аласных ландшафтов. Атлантическое время (10200–5800 лет назад) отождествляется с эпохой формирования отложений высокой поймы рек. Поверхность высокой поймы образует широкие плоские днища речных долин, а от плейстоценовых террас отделена эрозионным уступом. В период завершения формирования высокой поймы (6000–5600 лет назад) сток по речным долинам был значительно сокращен, либо носил сезонный характер, что имело место на протяжении всего суббореала 5600–3200 лет назад. С резко континентальным холодным климатом первой половины суббореального периода, запечатленным в спорово-пыльцевых комплексах и артефактах многослойной стоянки Улан-Хада (Приольхонье), связана регрессия вод оз. Байкала. Интервал второй половины суббореала 4500–3200 лет назад связан с перерывом в осадконакоплении. После 3200 лет назад в субатлантическом периоде началось формирование низкой поймы. Ее мощность достигает 0,7–1,2 м, что говорит о высоких скоростях аккумуляции. Увеличиваются максимальные значения паводков на крупных реках, о чем свидетельствуют покровы современных осадков на поверхности высокой поймы. В долинах высокого порядка морфология современных врезов указывает на активизацию эрозионных процессов и общее увеличение обильности водотоков, особенно в интервале 3200–1400 лет назад. В Приольхонье береговые валы современного пляжа либо надвинуты на среднеголоценовые осадки I байкальской террасы, либо отделены от них контрастным абразионным уступом, что свидетельствует о повышении уровня Байкала. Осадки многослойного поселения Улан-Хада свидетельствуют о распространении в это время лиственничных лесов, пришедших на смену преимущественно степным и лесостепным ландшафтам суббореального периода. В интервале 1400–1000 лет назад наступил очень холодный и сухой климатический эпизод Cold Dark Ages, который был одной из причин упадка цивилизации курыкан [7, 9, 26].

Повышение теплообеспеченности ландшафтов в атлантический период привело к формированию хорошо гумусированных почв. Главные этапы гумусонакопления в почвах региона приходятся на интервалы приблизительно 10000–9000 и 7800–6800 лет назад. Во многих почвах региона хорошо отражены следы этих потеплений климата в виде погребенных гумусовых горизонтов или участков с повышенным содержанием гумуса. Примерно 5800 лет назад наступает существенное похолодание климата, и интенсивность гумусообразования ослабла. Плодородие почв стало постепенно снижаться и больше уже никогда не достигало того уровня, какой был в атлантический период [4].

Глобальные флуктуации климата проявились в субатлантических почвах Западного Прибайкалья в изменении соотношения интенсивности геоморфологических процессов и почвообразования. Резкие кратковременные колебания климата, обуславливая смены доминирующей растительности и изменение характера и/или интенсивности геоморфологических процессов, определили чередование этапов по-

чвообразования с этапами осадконакопления, о чем свидетельствуют погребенные почвенные горизонты, которые переслаиваются с делювиально-пролювиальными осадками различной мощности и рыхлыми отложениями переходного (почвенно-литогенного) генезиса (Рис. 3). Как видно из рисунка, максимумы почвообразования приходятся на начало этапов активизации рельефообразующих процессов, а сами максимумы последних обусловливают спад активности почвообразовательных процессов, которые вновь активизируются только с уменьшением активности геоморфологических процессов. Хозяйственная деятельность, особенно активная около 1300–1100 лет назад, способствовала активизации экзогенных процессов, литоморфизации и ксерофитизации ландшафтных фаций, обусловливая формирование петроземов, литоземов и светлогумусовых органо-аккумулятивных почв [5, 6].

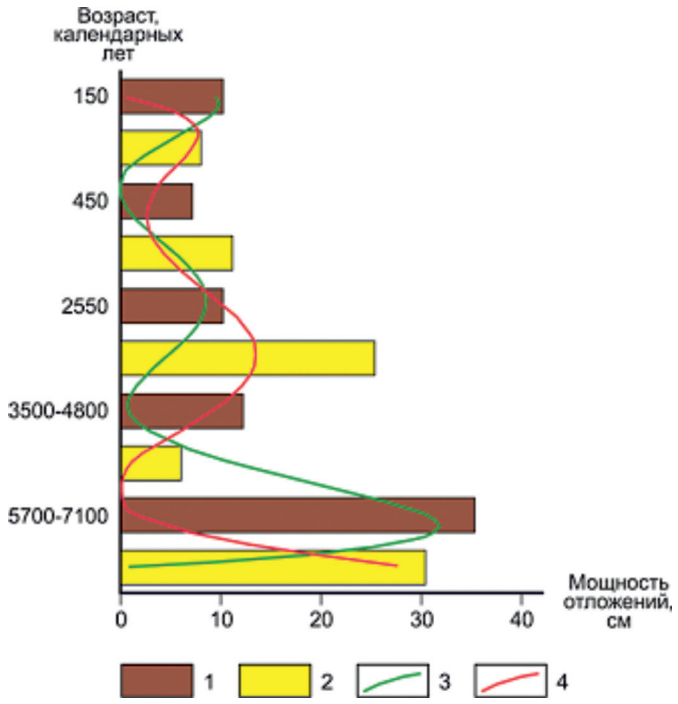


Рис. 3. Обобщенная диаграмма чередование периодов почвообразования и терригенного осадконакопления в Западном Прибайкалье для последних 8 000 лет: 1 – периоды почвообразования; 2 – периоды денудации и терригенного осадконакопления; 3 – кривая активности процессов почвообразования; 4 – кривая активности денудационно-аккумулятивных процессов. Составлена с использованием материалов из 5, 6, 8

История изменения природной среды и климата Западного Прибайкалья за последние 6500 лет восстановлена в результате комплексного исследования эвапоритовых осадков малых соленых озер Приольхонья с карбонатным типом седиментации. Получена палеозапись высокого разрешения, содержащая сведения о стратиграфическом распределении Mg-кальцитов, представляющих собой непрерывный ряд от низко- до высокомагнезиальных структурно разупорядоченных разностей вплоть до Ca-доломитов, в которых количество и соотношение фаз различной степени магнезиальности определяются величиной Mg/Ca, соленостью и общей щелочностью озерных вод в прошлом, меняющимися в соответствии с климатическими циклами. Карбонатная запись сопоставлена с данными литологического, диатомового, палинологического анализов, результатами радиоуглеродного датирования, определения стабильных изотопов ($\delta^{18}O$ и $\delta^{13}C$) и распределением ряда геохимических индикаторов климатических изменений. Эти материалы надежно свидетельствуют об увеличении аридности климата Приольхонья за последние 6500 лет [11].

Наиболее изученным в палеогеографическом отношении районом Западного Прибайкалья является Приольхонье, история изменения природной среды и климата которого следующая. Предбореальный

и бореальный периоды голоцена в Приольхонье характеризовались слабым развитием процессов почвообразования, широким распространением оглеенных почв. Несмотря на потепление, все еще господствовали холодные степи с полынью, плаунами и карликовой березой, лесостепи, встречались редкие леса на водоразделах. Похолодание бореального периода привело к локальному развитию криогенных трещин в почвах предбореала. Климат был холодным и сухим, что определило доминирование в ландшафтах степей и луговых степей с островными светлохвойными лесами. В атлантический период 10000–6000 лет назад начался этап заметного потепления и увлажнения климата, происходило протаивание и прогревание грунтов, на что указывают следы активной деятельности роющих насекомых и мелких млекопитающих и радиоуглеродные датировки культурных слоев. Существенно увеличились площади светлохвойных лесов, в ландшафтах появились ель, кедр и пихта, среди спор увеличилось содержание сфагнума, плаунов лесных видов и папоротников. На склонах и конусах выноса сформировалась высокогумусированная пачка отложений. Лес занимал водоразделы и склоны, что отражено в фациальном замещении высокогумусированных горизонтов вверх по склонам буроцветными горизонтами «В» лесных почв, но спускался на более низкие отметки рельефа, чем сейчас. Первая половина суббореала 6000–4600 лет назад – это фаза аридизации и похолодания климата. В склоновых отложениях появляются песчаные слои, уменьшается гумусированность почв, возникает каштановый оттенок в окраске гумуса, часто обнаруживаются следы пожаров. В ландшафтах доминируют сначала сухие и луговые степи, а затем в интервале максимальной аридизации 5300–4900 лет назад – сухие и полынные степи, пыльца древесных пород отмечается единичными зернами. Среди спор доминируют плаун сибирский и кроваво-красный – обитатели сухих скальных субстратов. Коротким, но на фоне высокой аридности выразительно холодным был интервал 3800–3600 лет назад, когда в осадках отразилась мелкая полигональная трещиноватость, а в спорово-пыльцевых комплексах преобладала полынь (85 %). В конце суббореала 3500–3000 лет назад потеплело, повысилась влажность климата, а под лугово-степной растительностью сформировался высокогумусный горизонт мощностью до 10 см. Начало субатлантического времени связано с резким потеплением 3000–2600 лет назад. Но потом наступил эпизод нового похолодания и иссушения климата 2600–2200 лет назад. Широкое развитие получили эоловые процессы, приведшие к накоплению песчаных слоев, перевеянных песков и дюн высотой до 4–м. Сформировались карразионные формы рельефа, а в отложениях отмечаются следы криогенного трещинообразования и мелких трещин усыхания. Содержание спор возрастает до 55 %, в ландшафтах преобладают сухие степи. Увеличение тепло- и влагообеспеченности произошло 2200–1400 лет назад, когда доля пыльцы древесных растений возросла до 30–50 %, появилась пыльца ели и пихты, но было еще высоко содержание спор плаунов, пыльцы полыни, камнеломки. Это говорит об сосуществовании горной тайги и степных ландшафтов, что характерно и для современного Приольхонья. Усиление эоловых процессов следует связывать с усилением антропогенной деятельности [5, 6, 9, Табл. 3].

Таблица 3

Реконструкция ландшафтных обстановок голоцена
для Западного Прибайкалья (составлена по материалам из 4–8, 14, 26)

Период голоцена	Время, лет назад	Доминирующие ландшафты
1	2	3
РВ	11800-11100	Тундровые на тундрово-глеевых и слабо-глеевых гумусных почвах в горах и на склонах; лиственничные редкостойные и степные злаково-марево-полынные на малогумусныхфульватно-аккумулятивных почвах в речных долинах и на побережье оз. Байкал
В	11100-10100	Горно-таежные светлохвойные с кедром на примитивных органогенно-щебнистых почвахв горах; подгорно-таежные светлохвойные и подгорно-котловинные лиственничные на слаборазвитых органо-аккумулятивных почвах в сочетании со степными полынно-злаковыми на высокогумусовыхгуматно-аккумулятивных темноцветных почвах с надмерзлотным сезонным гидроморфизмом в предгорьях и на склонах, в межгорных котловинах и долинах рек

Окончание табл. 3

1	2	3
AT	10100-5800	Горно-таежные темнохвойные полидоминантные, смешанные светлохвойно-темнохвойные на гуматно-фульватных почвах в горах; подгорно-таежные темнохвойно-светлохвойные мезофитные на альфегумусовых и текстурно-дифференцированных почвах в предгорьях; подгорно-котловинные светлохвойные ксеромезофитные на фульватно-гуматных органо-аккумулятивных почвах, степные злаково-разнотравные на гуматно-кальциевых нейтрально-щелочных почвах в межгорных котловинах и на склонах; луговые разнотравные на дерновых кальций-гумусовых почвах в речных долинах и на побережье оз. Байкал
SB	5800-3100	Горно-таежные светлохвойные с кедром, мелколиственно-светлохвойные на фульватно-акку-мулятивных альфегумусовых и дерновых почвах в горах; подгорно-таежные светлохвойные мезоксерофитные на фульватных органо-аккумулятивных почвах в предгорьях; подгорно-кот-ловинные лиственничные ксерофитные на гуматно-фульватных органо-аккумулятивных поч-вах в сочетании со степными разнотравно-злаковыми и злаково-полынными на слабогумуси-рованнымифульватно-гуматных нейтрально-щелочных и слаборазвитых органо-аккумулятив-ных почвах в межгорных котловинах, на склонах, в речных долинах и на побережье оз. Байкал
SA	3100-0	Горно-таежные кедровые, светлохвойные и светлохвойно-мелколиственные на фульватно-аккумулятивных альфегумусовых и органо-аккумулятивных, слабокислых и насыщенных гуматно-фульватных дерновых почвах в горах; подгорно-таежные светлохвойные на гуматно-фульватных слабокислых текстурно-дифференцированных и слабокисло-нейтральных дер-новых почвах в предгорьях; подгорно-котловинные сосново-лиственничные мезоксерофитные на фульватно-гуматных органо-аккумулятивных слабогумусированных и дерновых мало-мощных почвах в межгорных котловинах и на побережье оз. Байкал; степные злаково-раз-нотравные и полынно-злаковые на маломощных слабогумусированныхфульватно-гуматных нейтрально-щелочных и органо-аккумулятивных почвах на склонах и побережье оз. Байкал

Анализ изложенных данных позволяет определить последовательность, продолжительность и масштабы распространения палеогеографических событий, провести их корреляцию, наметить основные тренды изменения природной среды и климата Прибайкалья в голоцене: а) геодинамические тренды – тектонические и геоморфологические процессы; б) климатические тренды – изменение тепло- и влагообеспеченности ландшафтов (Рис. 4).

Тренд тектонических процессов показывает, что с началом позднеледниковья активность тектонических процессов резко возрастает и достигает максимума в позднем дриасе и раннем голоцене. Конец атлантического и весь суббореальный периоды связаны со спадом тектонической активности. Первая половина субатлантического периода голоцена характеризуется как эпоха некоторой активизации тектонических движений, во второй половине – тектонический режим стабилизировался. В тренде геоморфологических процессов максимумы эрозии соответствуют максимумам в тренде тектонической активности с некоторым закономерным запаздыванием. Причем, чем выше пик тектонической активности, тем больше период запаздывания. Можно отметить следующие максимумы: эрозионных процессов – 32000, 10000, 2000 лет назад; аккумулятивных процессов – 4500 лет назад. В целом тренд отражает общую тенденцию к преобладающему разрушению горных сооружений Прибайкалья, созданных в среднем неоплейстоцене. Продолжительная эпоха осадконакопления имела место на фоте теплого климата атлантического периода голоцена.

В климатическом тренде теплообеспеченности ландшафтов отмечается, что все позднеледниковье и первая половина голоцена связаны с потеплением климата. К климатическому оптимуму голоцена теплообеспеченность ландшафтов достигла величин, сопоставимых со второй половиной казанцевского межледниковья. Однако теплый климат просуществовал недолго, около 4000 лет и в суббореальном периоде сменился похолоданием. В субатлантическом периоде климат слегка улучшился, но теплообеспеченность ландшафтов была немного выше современной только в средневековую климатическую аномалию Medieval Warm Age и только в самом ее начале около 960–1080 лет назад и конце около 1380–1460 лет назад. В тренде влагообеспеченности ландшафтов отмечается, что в конце позднеледниковья и начале голоцена она возросла в связи с масштабным таянием горно-долинных ледников и снежников, и приблизилась к значениям к концу

казанцевского и началу каргинского интерстадиалов позднего неоплейстоцена. Но в бореальном периоде она опять резко упала. Восстановление влагообеспеченности климата происходило уже на фоне существенного потепления климата в атлантический период голоцена. Максимум увлажнения климата приходится на интервал 8000–6000 лет назад, когда оно было сопоставимо с серединой казанцевского межледниковья.

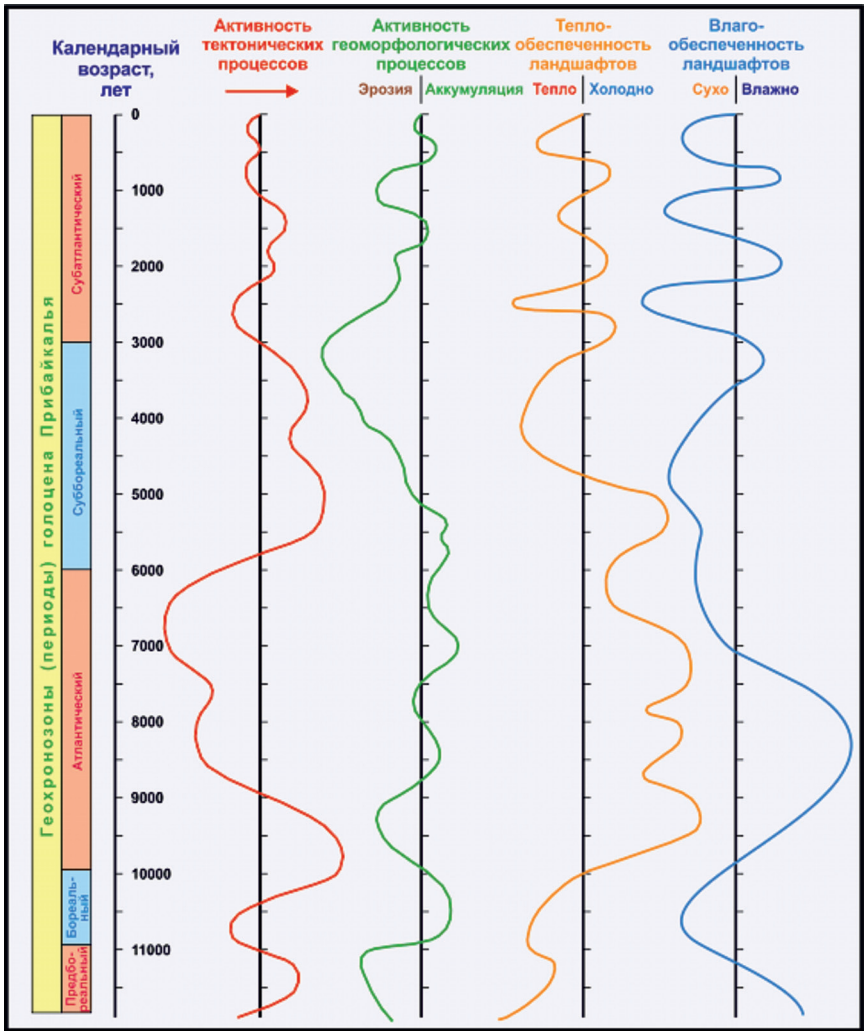


Рис. 4. Тренды палеогеографических процессов Прибайкалья для голоцена. Построены по отклонению их от активности и масштабности на современном этапе

Заключение

Рассмотренные тренды палеогеографических событий несколько отличаются для различных районов Прибайкалья, что является отражением неравномерной геодинамической активности на разных участках Байкальской рифтовой зоны, вариаций климатических параметров в зависимости от географической широтной зональности и высотной поясности ландшафтов и, как следствие, различий в эрозионно-аккумулятивных геоморфологических процессах. Это позволяет провести геохронологическую корреляцию последовательности палеогеографических событий между отдельными районами Прибайкалья.

Начало эпох потепления климата и увлажнения ландшафтов в позднеледниковье и голоцене отмечается с запаздыванием, а эпох похолодания климата и аридизации ландшафтов – с опережением по направлению от Южного к Северному Прибайкалью. Разница между этими показателями может достигать 500 лет. При этом наибольший интерес для палеогеографических реконструкций может представлять собственно продолжительность эпох похолодания или потепления климата. При анализе этих данных выявляется палеогеографическая зональность природной среды Прибайкалья. Она несколько нарушается главными орогра-

фическими элементами региона, обусловливающими высотную поясность ландшафтов. Горные сооружения, расположенные вдоль байкальского побережья в определенной степени изменяют даты наступления сезонов года, что связано, в частности, с экранирующей ролью Приморского и Байкальского хребтов и экспонирующей ролью хребтов Хамар-Дабан и Баргузинский. Первые упоминания о географической зональности природной среды и высотной поясности ландшафтов в голоцене Прибайкалья имеются у В.В. Ламакина [10]. Позднее этот вопрос для всей Южной Сибири рассматривался и в других работах. Поэтому подмеченная нами закономерность может стать объектом дальнейших палеогеографических исследований в регионе.

Список литературы

1. Астахов В.И. К позднекайнозойской истории запада Евразийской Арктики // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2007. Сер. 7. Вып. 1. – С. 3–20.
2. Безрукова Е.В., Тарасов П.Е., Кулагина Н.В. и др. Палинологические исследования донных отложений озера Котокель: (район озера Байкал) // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52, № 4. – С. 586–595.
3. Борисова О.К. Ландшафтно-климатические изменения в голоцене // Известия РАН. Серия географическая. – 2014. – № 2. – С. 5–20.
4. Воробьева Г.А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв. Иркутск: Изд-во Иркутского госуниверситета, 2010. – 205 с.
5. Данько Л. В. Эволюция почв экотона тайги и степи Прибайкалья // География и природные ресурсы. – 2009. – № 4. – С. 17–25.
6. Данько Л.В., Безрукова Е.В., Орлова Л.А. Индикация эволюционно-динамических особенностей развития геосистем Приморского хребта во второй половине голоцена // География и природные ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 48–55.
7. Кузьмин С.Б., Мехоношин П.А., Данько Л.В. Новые данные о геодинамических обстановках позднеледниковья и голоцена в Прибайкалье // Известия РГО. – 2007. – Т. 139. – Вып. 3. – С. 45–52.
8. Кузьмин С.Б., Шаманова С.И., Казановский С.Г. Определение высотной поясности ландшафтов на базе цифровых моделей рельефа и характера дендрофлоры // География и природные ресурсы. – 2012. – № 4. – С. 137–149.
9. Кузьмин С.Б., Данько Л.В. Палеоэкологические модели этноприродных взаимодействий. Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2011. – 187 с.
10. Ламакин В.В. О стратиграфических и географических изменениях состава растительной пыльцы в четвертичных отложениях Ольхонского края // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. – 1962. – Вып. 4. – С. 79–100.
11. Скляров Е.В., Солотчина Э.П., Вологина Е.Г. и др. Детальная летопись клима-та голоцена из карбонатного разреза соленого озера Цаган-Тырм (Западное Прибайкалье) // Геология и геофизика. – 2010. – № 3. – С. 303–328.
12. Bakker J., Paulissen E., D. Kaniewski, J. et al. Climate, people, fire and vegetation: new insights into vegetation dynamics in the Eastern Mediterranean since the 1st century AD // Climate of the Past. – 2013. – Vol. 9. – № 1. – P. 57–87.
13. Bandowe B.A.M., Srinivasan P., Seelge M. et al. A 2600-year record of past polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) deposition at Holzmaar (Eifel, Germany) // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2014. – Vol. 401. – P. 111–121.
14. Bezrukova E.V., Belov A.V., Orlova L.A. Holocene vegetation and climate variability in North Pre-Baikal region, East Siberia, Russia // Quaternary International. – 2011. – Vol. 237. – № 1–2. – P. 74–82.
15. Bjune A.E., Birks H.J.B., Seppä H. Holocene vegetation and climate history on a continental-oceanic transect in Northern Fennoscandia based on pollen and plant macrofossils // Boreas. – 2003. – Vol. 33. – P. 211–223.
16. Blyth A.J., Smith C.I., Drysdale R.N. A new perspective on the δ13c signal preserved in speleothems using lC-IRMS analysis of bulk organic matter and compound specific stable isotope analysis // Quaternary Science Reviews. – 2013. – Vol. 75. – P. 143–149.
17. Breitenmoser P., Brönnimann S., Frank D. Forward modelling of tree-ring width and comparison with a global network of tree-ring chronologies // Climate of the Past. – 2014. – Vol. 10. – № 2. – P. 437–449.
18. Cromer L., Gibson J.A.E., Swadling K.M., Ritz D.A. Faunal microfossils: Indicators of Holocene ecological change in a saline Antarctic lakes // Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology. – 2005. – Vol. 221. – № 1–2. – P. 83–97.
19. Cubizolle H., Haas J.N., Bielowski W. et al. Palaeopaludification, environmental change and human impact during the Mid- and Late Holocene in Western Europe: the example of the La Prenarde-Pifoy mire in the French Massif Central // Quaternaire. – 2013. – Vol. 24. – № 4. – P. 419–442.
20. Daley T.J., Barber K.E., Street-Perrott F.A. et al. Holocene climate variability revealed by oxygen isotope analysis of Sphagnum cellulose from Walton Moss, northern England // Quaternary Science Reviews. – 2009. – Vol. 29. – № 15–16. – P. 1590–1601.
21. Harrison S., Rowan A.V., Glasser N.F. Little Ice Age glaciers in Britain: Glacier–climate modelling in the Cairngorm Mountains // The Holocene. – 2014. – Vol. 24. – P. 135–140.
22. Herren P.A., Eichler A., Tobler L. et al. The onset of neoglaciation 6000 years ago in Western Mongolia revealed by an ice core from the Tsambagarav Mountain Range // Quaternary Science Reviews. – 2013. – Vol. 69. – P. 59–68.
23. Ishiwatari R., Fujino N., Brincat D. et al. A 35 kyr record of organic matter composition and δ13C of n-alkanes in bog sediments close to Lake Baikal: Implications for paleoenvironmental studies // Organic Geochemistry. – 2009. – Vol. 40. – № 1. – P. 51–60.
24. Joseph N., Correa L.M. Freiwald A. et al. Sub-arctic Holocene climatic and oceanographic variability in Stjernsund, Northern Norway: evidence from benthic foraminifera and stable isotopes // Boreas. – 2013. – Vol. 42. – № 3. – P. 511–533.
25. Lee M.K., Lim H.S., Lee J.I. et al. Late Pleistocene – Holocene records from Lake Ulaan, Southern Mongolia: implications for East Asian palaeomonsoonal climate changes // Journal of Quaternary Science. – 2013. – Vol. 28. – № 4. – P. 370–378.
26. Mackay A.W., Bezrukova E.V., Boyle J.F. et al. Multiproxy evidence for abrupt climate change impacts on terrestrial and freshwater ecosystems in the Ol'khon region of Lake Baikal, central Asia // Quaternary International. – 2013. – Vol. 290–291. – P. 46–56.
27. Markel E.R., Booth R.K., Qin Y. Testate amoebae and δ13C of Sphagnum as surface-moisture proxies in Alaskan peatlands // The Holocene. – 2010. – Vol. 20. – P. 463–475.
28. Navarro-Hervás F., Ros-Salas M.-M., Rodríguez-Estrella T. et al. Evaporite evidence of a mid-Holocene (4550–4400 cal. yr BP) aridity crisis in southwestern Europe and palaeoenvironmental consequences // The Holocene. – 2014. – Vol. 24. – P. 489–502.
29. Nederbragt A. J., Thurow J. Geographic coherence of millennial-scale Holocene climate cycles // Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology. – 2005. – Vol. 221. – P. 313–324.
30. Romano P., Di Vito M.A., Giampaola D. et al. Intersection of exogenous, endogenous and anthropogenic factors in the Holocene landscape: A study of the Naples coastline during the last 6000 years // Quaternary International. – 2013. – Vol. 303. – P. 107–119.
31. Shichi K., Takahara H., Hase Y. et al. Vegetation response in the southern Lake Baikal region to abrupt climate events over the past 33calkyr // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2013. – Vol. 375. – P. 70–82.
32. Smith C.L., Fairchild I.J., Spotl C. et al. Chronology building using objective identification of annual signals in trace element profiles of stalagmites // Quaternary Geochronology, 2009. Vol. 4. – № 1. P. 11–21.
33. Streeter R., Dugmore A. Late-Holocene land surface change in a coupled social–ecological system, southern Iceland: a cross-scale tephrochronology approach // Quaternary Science Reviews, 2014. Vol. 86. P. 99-114.
34. Svensson A., Andersen K.K., Bigler M. et al. A 60 000 year Greenland stratigraphic ice core chronology // Climate of the Past, 2008. Vol. 4. – № 1. P. 47–57.
35. Tillman P.K., Holzkamper P., Kuhry S. et al. Stable carbon and oxygen isotopes in Sphagnum fuscum peat from subarctic Canada: implications for palaeoclimate studies // Chemical Geology, 2010. Vol. 270. – № 1-4. P. 216–226.
36. Wanner H., Beer J., Butikofer J. et al. Mid-to Late Holocene climate change: an overview // Quaternary Science Reviews, 2008. Vol. 27. – № 19-20. P. 1791–1828.

УДК 615.262

РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ – ПЛЕНОК РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Кищенко В.М., Степанова Э.Ф.

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, Пятигорск, e-mail: viktoriya.kishchenko@yandex.ru

В статье отражено общее определение пленок, как наружной лекарственной формы (ЛФ), их достоинства и недостатки. Определен оптимальный состав, за основу которого выбраны компоненты растительного и животного происхождения, и разработана технология ЛФ. Представлены результаты количественного определения, позволяющие сделать вывод о соответствии действующих компонентов стандартам. Предложена новая ЛФ – пленка, обладающая ранозаживляющими свойствами.

Ключевые слова: наружные лекарственные препараты, пленки, пластырь, основы-носители, производные МЦ, экстракт алоэ

DEVELOPMENT OF THE ORIGINAL DOSAGE FORM – HEALING ACTION FILMS

Kishchenko V.M., Stepanova E.F.

Pyatigorsk Medical-Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, e-mail: viktoriya.kishchenko@yandex.ru

The article reflects the General definition films as the exterior of the dosage form (LF), their advantages and disadvantages. The optimal composition based on selected components of plant and animal origin, and developed technology LF. Presents the results of quantitative determination, which allows to make a conclusion on compliance of existing components standards. The new LF – a film having wound healing properties.

Keywords: external medicines, film, adhesive tape, basics-media, derivatives MC, aloe

Актуальной в настоящее время остается проблема выбора ранозаживляющих, противонарывных и противовоспалительных наружных лекарственных препаратов (ЛП), поскольку по статистике каждый десятый человек подвержен травматическим повреждения, а именно: ожогам, порезам, ссадинам, царапинам и пр. Чаще всего такие раневые поверхности закрываются пластырем или обрабатывается перекисью водорода и бриллиантовым зеленым, что позволяет в какой-то степени определить микробиологическую эффективность. Однако существует такая лекарственная форма, как пленки, которые представляют собой твердую пластичную полимерную мембрану, содержащую лекарственные вещества (ЛВ) в определённых дозах для получения требуемого терапевтического эффекта.

В табл. 1 проведено сравнение достоинств и недостатков двух ЛФ, а именно пленок и пластырей.

Из представленных показателей можно судить о том, что ЛФ пленки более удобна по сравнению с пластырями.

Выбор действующего вещества, как основы для пленки, также разнообразен. Нами были выбраны биогенные стимуляторы, а именно алоэ экстракт жидкий и актовегин.

Таблица 1

Сравнительная характеристика ЛФ – пленки и пластыри

Лекарственная форма	Достоинства	Недостатки
1	2	3
Пленки	Быстрое прилипание к коже, а следовательно фиксированный контакт	Частая смена пленки в отдельных случаях
	Постоянный эффективный бактериальный барьер	Восприимчивость к механическому воздействию
	Отсутствие токсических свойств	Достаточно сложная технология приготовления.
	Торможение роста патогенной микрофлоры	
	Гибкость и эластичность	
	Комфортность; не требует использования медицинского персонала	
	Значительный срок годности	
	Легкое удаление с поверхности кожи	

Окончание табл. 1

1	2	3
Пластыри	Получение меньшего эффекта потенцирования или ослабления фармакологического действия препарата при длительном применении	Возможно раздражение кожи из-за аллергической реакции.
	Возможность немедленно прекратить лечение	Достаточно сложная технология приготовления.
	Удобство и простота применения.	Таким способом можно доставлять лишь сильнодействующие лекарственные вещества, обладающие определенными физико-химическими свойствами
	Комфортность; не требует использования медицинского персонала	

Под биогенными стимуляторами понимают вещества, повышающие защитные и резистентные свойства организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды. В медицине биогенные стимуляторы нашли применение в глазной практике при поражении сетчатки, роговицы, атрофии зрительного нерва, помутнении стекловидного тела. В хирургической практике используют для усиления регенерации при костных переломах, длительно незаживающих ранах и язвах, для ускорения рассасывания рубцов ткани, послеоперационных спаек. Их используют при хронических воспалительных заболеваниях: артритах, радикулитах, миазитах, миалгиях, а также в гинекологической практике [3]. Отметим также достаточно широкое применение пленок в офтальмологической и зубной практике, однако они не менее эффективны лечения ран и ожогов.

Цель исследования заключалась в разработке технологии лекарственных пленок, содержащих в качестве действующих компонентов алоэ экстракт жидкий и актовегин.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования были выбраны компоненты растительной и животной природы. ЛФ состоит из трех частей: основы, действующих веществ и вспомогательных компонентов. Основа лекарственной пленки представлена бенецелом, не препятствующим газообмену кожи и удобным в применении. Растворителем, как и в большинстве ЛФ, является вода очищенная. В качестве основных действующих веществ выбраны экстракт алоэ жидкий, обладающий антибактериальным, противовоспалительным, противоожоговым и ранозаживляющим действием [1] и освобожденный от белка экстракт из крови телят актовегин, ускоряющий метаболизм АТФ и повышающий энергетические ресурсы клетки. Вспомогательный комплекс пленки весьма разнообразен. В качестве загустителя использован высокоэффективный связующий, стабилизатор коллидон – 90F, для повышения пластичности пленки был добавлен глицерин. Пласдон К-29/32 дезинтоксикационное средство, повышающее биологическую доступность ЛВ, а мирамистин защищает от развития микроорганизмов и мембрану, и поврежденную поверхность кожи.

Нами был проведен ряд экспериментов в ходе которых выявлена оптимальная технология получения лекарственных пленок.

В сухой химический стакан отвешивают, предварительно отвешенное количество бенецела, затем туда же помещают коллидон и пласдон. В ступку отвешивают актовегин, измельчают и перемещают в химический стакан. Мерным пальчиком отмеривают воду очищенную и добавляют к указанным ранее ингредиентам, после чего, предварительно отмеренные, глицерин, мирамистин, экстракт алоэ жидкий помещают в химический стакан. Тщательно перемешивают до образования однородной массы и ставят в сушилку на 2 часа. После дают остыть и упаковывают.

Результаты исследования и их обсуждение

Результат исследования технологии получения ЛФ позволил выявить оптимальный состав и технологию приготовления лекарственной пленки. Количественное определение было проведено методом окисляемости [5]. В табл. 2 представлены данные количественного определения, из которых следует что экстракт алое жидкий для инъекций соответствует стандартам ФС 42-2572-95.

Таблица 2

Основные параметры разработанной ЛФ – пленки

Состав	Внешний вид	Проверка подлинности ЛФ с экстрактом алоэ
1	2	3
Бенецел Вода очищенная	Вместо пленки получен гель, так как воды оказалось слишком много	

Окончание табл. 2

1	2	3
Бенецел Вода очищенная	ЛФ получилась слишком плотной, непластичной.	
Бенецел Алоэ экстракт Вода очищенная	Внешне ровная пленка, без пузырьков воздуха, но не слишком пластичная.	Соответствует нормам
Бенецел Алоэ экстракт Глицерин Мирамистин Коллидон Пласдон Вода очищенная	Поверхность гладкая, прозрачная. ЛФ без пузырьков воздуха, с добавлением глицерина пленка стала пластичной.	Соответствует нормам.
Бенецел Алоэ экстракт Актовегин Мирамистин Коллидон Пласдон Глицерин Вода очищенная	Очень эластичная, прозрачная ровная и прочная пленка без включений зеленовато-бежевого цвета.	Соответствует нормам

Выводы

Т.о, предложена оригинальная наружная ЛФ – пленка, альтернативная пластырям, содержащая в качестве действующего компонента экстракт алое, предположительно обладающий репаративными свойствами.

Список литературы

1. Зеленая аптека [Электронный ресурс]. – http://www.fito.nnov.ru/special/glycozides/antraglycozides/aloe_arborescens/

2. Машковский М.Д. Лекарственные средства: в 2 т. / М.Д. Машковский. – Изд. 14-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая волна, 2002. – 2 т.

3. Фармакология: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальностям 060108.51 и 060108.52 «Фармация» по дисциплине «Фармакология» / Р.Н. Аляутдин, Н.Г. Преферанский, Н.Г. Преферанская; под ред. Р.Н. Аляутдина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 611.

4. Фармакопея США : USP 29; Национальный формуляр: NF 24: в 2 т.: [пер. с англ.]. – М.: ГЭОТАР. Медиа, 2009. – С. 40–41.

5. ФС 42-4127-98.

УДК 548.3:669.018

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР С НАНОРАЗМЕРНОЙ КОМПОНЕНТОЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Иванов В.В.

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru

Обсуждаются возможные пространственные компоненты состояний детерминистических модулярных структур с наноразмерной компонентой в композиционных материалах

Ключевые слова: структурное состояние, наноразмерная компонента, наноструктура, композиционный материал

SPACE STATES COMPONENTS OF THE DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES WITH NANO-DIMENSIONAL COMPONENT INTO COMPOSITIONAL MATERIALS

Ivanov V.V.

South-Russian state polytechnic university (Novocherkassk polytechnic institute) by name of M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru

The possible space states components of the deterministic modular structures with nano-dimensional component into compositional materials were discussed.

Keywords: structural state, nano-dimensional component, nanostructure, compositional material

В случае детерминистических модулярных структур в каждой ячейке структурированного 3D пространства состояния определяются возможными кристаллическими r, наноразмерными n и фрактальными f компонентами [1–6]. Возможные структурные состояния в 1D пространстве могут быть комбинаторно перечислены и представлены следующей квадратной матрицей A

$$\mathbf{A}^{(1D)} = \begin{Vmatrix} \mathbf{r} & \mathbf{n}_r & \mathbf{f}_r \\ \mathbf{r}_n & \mathbf{n} & \mathbf{f}_n \\ \mathbf{r}_f & \mathbf{n}_f & \mathbf{f} \end{Vmatrix} = \left\| \mathbf{a}_{ij} \right\|.$$

С учетом всех структурно совместимых сочетаний из трех компонент перечислим основные классы вероятных структурных состояний, содержащие хотя бы одну кристаллическую компоненту в 3D пространстве [1, 2]: 1) наноразмерный (n n n), 2) наноразмерный кристаллический (n n r), 3) наноразмерный фрактальный (n n f), 4) наноразмерный фрактальный гибридный (n f f), 5) наноразмерный фрактальный кристаллический (n f r) и 6) кристаллический наноразмерный (r r n).

Квадратная матрица возможных состояний $A = ||a_{ij}||a_{ij}||a_{ij}||||||$ в 3D пространстве (т.е. при d = 3) содержит всего $N = 3^{2d} = 729$ ориентационно различимых состояний, из которых 109 – состояния, принадлежащие шести указанным выше классам. Перечислим возможные структуры и их симметрию [7], охарактеризуем представителей этих видов состояний, соподчиненные ($\in$) и сопряженные им (*) состояния.

1. ***Класс наноразмерный (n n n)*,** структуры $R_{nnn}{}^3$ (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, стержневых G^3_1, точечных G^3_0 групп):

1) (n n n) – 3D-наночастица, (n n n)* = (n n n),

2) (n n n_r) – 3D-нанообъект из 1D-фрагмента структуры, (n n n_r)* = (n n r_n),

3) (n n n_f) – 3D-нанообъект из 1D локального фрактала, (n n n_f)* = (n n f_n),

4) (n n_r n_r) – 3D- нанообъект из 2D нанофрагментов структуры, (n n_r n_r)* = (n r_n r_n),

5) (n n_r n_f) – 3D-нанообъект из 1D-фрагмента структуры и 1D локального фрактала, (n n_r n_f)* = (n r_n f_n),

6) (n n_f n_f) – 3D-нанообъект из 2D локальных фракталов, (n n_f n_f)* = (n f_n f_n).

7) (n_r n_r n_r) – 3D-нанообъект из 3D-нанофрагментов структуры, (n_r n_r)* = (r_n r_n),

8) (n_r n_r n_f) – 3D-нанообъект из 2D-нанофрагмента структуры и 1D локального фрактала, (n_r n_r n_f)* = (r_n r_n f_n),

9) (n_r n_f n_f) – 3D-нанообъект из 1D-нанофрагмента структуры и 2D локального фрактала, (n_r n_f n_f)* = (r_n f_n f_n).

10) (n_f n_f n_f) – 3D локальный фрактал, (n_f n_f n_f)* = (f_n f_n f_n).

2. ***Класс наноразмерный кристаллический (r n n)*,** структуры $R_{rnn}{}^3$ (симметрия

пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, ленточных $G^3_{2,1}$):

1) (r n n) – 3D структура из упорядоченных 2D наночастиц, (r n n)* = (r n n), (r n n) ∈ (n_r n n),

2) (r n n_r) 3D структура упорядоченных 2D нанофрагментов структуры, (r n n_r)* = (r n r_n), (r n n_r) ∈ (n_r n n_r),

3) (r n n_f) – 3D структура из упорядоченных 2D локальных фракталов, (r n n_f)* = (r n f_n), (r n n_f) ∈ (n_r n n_f),

4) (r n_r n_r) – 3D структура из упорядоченного 2D нанофрагмента структуры, (r n_r n_r)* = (r r_n r_n), (r n_r n_r) ∈ (n_r n_r n_r),

5) (r n_r n_f) – 3D структура из упорядоченного нанообъекта из 1D-фрагмента структуры и 1D локального фрактала, (r n_r n_f)* = (r r_n f_n), (r n_r n_f) ∈ (n_r n_r n_f),

6) (r n_f n_f) – 3D структура из упорядоченного 2D локального фрактала, (r n_f n_f)* = (r f_n f_n), (r n_f n_f) ∈ (n_r n_f n_f),

7) (r_n n n) – 3D структура из 2D наночастиц и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n n n)* = (n_r n n), (r_n n n) ∈ (n n n),

8) (r_n n n_r) – 3D структура из 1D наночастиц и 1D нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n n n_r)* = (n_r n r_n), (r_n n n_r) ∈ (n n n_r),

9) (r_n n n_f) – 3D структура из 1D наночастиц и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов (r_n n n_f)* = (n_r n f_n), (r_n n n_f) ∈ (n n n_f),

10) (r_n n_r n_r) – 3D структура из 2D нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n n_r n_r)* = (n_r r_n r_n), (r_n n_r n_r) ∈ (n n_r n_r),

11) (r_n n_r n_f) – 3D структура из 1D нанофрагментов структуры и 1D локального фрактала, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n n_r n_f)* = (n_r r_n f_n), (r_n n_r n_f) ∈ (n n_r n_f),

12) (r_n n_f n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов (r_n n_f n_f)* = (n_r f_n f_n), (r_n n_f n_f) ∈ (n n_f n_f),

13) (r_f n n) – 3D структура из 2D наночастиц, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f n n)* = (f_r n n), (r_f n n) ∈ (n_f n n),

14) (r_f n n_r) – 3D структура из 1D наночастиц и 1D нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f n n_r)* = (f_r n r_n), (r_f n n_r) ∈ (n_f n n_r),

15) (r_f n n_f) – 3D структура из 1D наночастиц и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f n n_f)* = (f_r n f_n), (r_f n n_f) ∈ (n_f n n_f),

16) (r_f n_r n_r) – 3D структура из 2D нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f n_r n_r)* = (f_r r_n r_n), (r_f n_r n_r) ∈ (n_f n_r n_r),

17) (r_f n_r n_f) – 3D структура из 1D нанофрагментов структуры и 1D локального фрактала, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f n_r n_f)* = (f_r r_n f_n), (r_f n_r n_f) ∈ (n_f n_r n_f),

18) (r_f n_f n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f n_f n_f)* = (f_r f_n f_n), (r_f n_f n_f) ∈ (n_f n_f n_f).

3. ***Класс наноразмерный фрактальный (n n f) = (n f n)***, структуры $R_{nfn}{}^3$ (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, стержневых G^3_1 групп):

1) (n f n) – 3D структура из 2D нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n f n)* = (n f n), (n f n) ∈ (n n_f n),

2) (n f n_r) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n f n_r)* = (n f r_n), (n f n_r) ∈ (n n_f n_r),

3) (n f n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n f n_f)* = (n f f_n), (n f n_f) ∈ (n n_f n_f),

4) (n f_n n) – 3D структура из 2D нанообъектов и 1D наноразмерных фракталов, (n f_n n)* = (n n_f n), (n f_n n) ∈ (n n n),

5) (n f_n n_r) – 3D структура из 2D-фрагментов структуры и 1D фрактальных нанообъектов, (n f_n n_r)* = (n n_f r_n), (n f_n n_r) ∈ (n n n_r),

6) (n f_n n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, (n f_n n_f)* = (n f_n n_f), (n f_n n_f) ∈ (n n n_f),

7) (n_r f_r n) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры и 1D детерминистических фракталов, (n_r f_r n)* = (n_r r_f n), (n_r f_r n) ∈ (n_r n_r n),

8) (n_r f_r n_r) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры и 1D детерминистических фракталов, (n_r f_r n_r)* = (n_r r_f r_n), (n_r f_r n_r) ∈ (n_r n_r n_r),

9) (n_r f_r n_f) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, (n_r f_r n_f)* = (n_r r_f f_n), (n_r f_r n_f) ∈ (n_r n_r n_f),

10) (n_r f n_r) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n_r f n_r)* = (n_r f r_n), (n_r f n_r) ∈ (n_r n_f n_r),

11) (n_r f n_f) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n_r f n_f)* = (n_r f f_n), (n_r f n_f) ∈ (n n_f n_f),

12) $(n_r f_n n_r)$ –3D структура из 1D фрактальных нанообъектов и 2D-нанофрагментов структуры, $(n_r f_n n_r)^* = (r_n n_f r_n)$, $(n_r f_n n_r) \in (n_r n n_r)$,

13) $(n_r f_n n_f)$ – 3D структура из 1D фрактальных нанообъектов и 2D локальных фракталов, $(n_r f_n n_f)^* = (r_n f_n n_f)$, $(n_r f_n n_f) \in (n_r n n_f)$,

14) $(n_r f_r n_r)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 2D-нанофрагментов структуры, $(n_r f_r n_r)^* = (r_n r_f r_n)$, $(n_r f_r n_r) \in (n_r n_r n_r)$,

15) $(n_r f_r n_f)$ – 3D структура из 2D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, $(n_r f_r n_f)^* = (r_n r_f f_n)$, $(n_r f_r n_f) \in (n_r n_r n_f)$,

16) $(n_f f n_f)$ – 3D структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(n_f f n_f)^* = (f_n f f_n)$, $(n_f f n_f) \in (n_f n_f n_f)$,

17) $(n_f f_n n_f)$ – 3D структура из 1D фрактального нанообъекта и 2D локальных фракталов, $(n_f f_n n_f)^* = (f_n n_f f_n)$, $(n_f f_n n_f) \in (n_f n n_f)$,

18) $(n_f f_r n_f)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 2D локальных фракталов, $(n_f f_r n_f)^* = (f_n r_f f_n)$, $(n_f f_r n_f) \in (n_f n_r n_f)$,

4. ***Класс наноразмерный фрактальный гибридный (n f f)***, структуры R_{nff}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2 ленточных $G^3_{2,1}$, точечных слоевых $G^3_{2,0}$ групп):

1) (n f f) – 3D наноструктура из 2D фрактальной гибридной структуры, $(n f f)^* = (n f f)$, $(n f f) \in (n n_f n_f)$,

2) $(n f f_r)$ – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, $(n f f_r)^* = (n f r_f)$, $(n f f_r) \in (n n_f n_r)$,

3) $(n f f_n)$ – 3D наноструктура фрактал из 2D фрактальных нанообъектов, $(n f f_n)^* = (n f n_f)$, $(n f f_n) \in (n n_f n)$,

4) $(n f_r f_r)$ – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, $(n f_r f_r)^* = (n r_f r_f)$, $(n f_r f_r) \in (n n_r n_r)$,

5) $(n f_r f_n)$ – 3D наноструктура из 1D детерминистических фракталов и из 1D фрактальных нанообъектов, $(n f_r f_n)^* = (n r_f n_f)$, $(n f_r f_n) \in (n n_r n)$,

6) $(n f_n f_n)$ – 3D наноструктура из 2D фрактальных нанообъектов, $(n f_n f_n)^* = (n n_f n_f)$, $(n f_n f_n) \in (n n n)$,

7) $(n_r f f)$ – 3D структура из 2D фрактальной гибридной структуры, $(n_r f f)^* = (r_n f f)$, $(n_r f f) \in (n_r n_f n_f)$,

8) $(n_r f f_r)$ – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, $(n_r f f_r)^* = (r_n f r_f)$, $(n_r f f_r) \in (n_r n_f n_r)$,

9) $(n_r f f_n)$ – 3D наноструктура из 2D фрактальных нанообъектов, $(n_r f f_n)^* = (r_n f n_f)$, $(n_r f f_n) \in (n_r n_f n)$,

10) $(n_r f_r f_r)$ – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, $(n_r f_r f_r)^* = (r_n r_f r_f)$, $(n_r f_r f_r) \in (n_r n_r n_r)$,

11) $(n_r f_r f_n)$ – 3D наноструктура из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, $(n_r f_r f_n)^* = (r_n r_f n_f)$, $(n_r f_r f_n) \in (n_r n_r n)$,

12) $(n_r f_n f_n)$ – 3D наноструктура из 2D фрактальных нанообъектов, $(n_r f_n f_n)^* = (r_n n_f n_f)$, $(n_r f_n f_n) \in (n_r n n)$,

13) $(n_f f f)$ – 3D нанофрактал из 2D гибридной фрактальной структуры, $(n_f f f)^* = (f_n f f)$, $(n_f f f) \in (n_f n_f n_f)$,

14) $(n_f f f_r)$ – 3D нанофрактал из 2D детерминистических фракталов, $(n_f f f_r)^* = (f_n f r_f)$, $(n_f f f_r) \in (n_f n_f n_r)$,

15) $(n_f f f_n)$ – 3D нанофрактал из 2D фрактальных нанообъектов, $(n_f f f_n)^* = (f_n f n_f)$, $(n_f f f_n) \in (n_f n_f n)$,

16) $(n_f f_r f_r)$ – 3D детерминистический нанофрактал из 2D детерминистических фракталов, $(n_f f_r f_r)^* = (f_n r_f r_f)$, $(n_f f_r f_r) \in (n_f n_r n_r)$,

17) $(n_f f_r f_n)$ – 3D нанофрактал из 1D детерминистических фракталов и из 1D фрактальных нанообъектов, $(n_f f_r f_n)^* = (f_n r_f n_f)$, $(n_f f_r f_n) \in (n_f n_f n)$,

18) $(n_f f_n f_n)$ – 3D нанофрактал из 2D фрактальных нанообъектов, $(n_f f_n f_n)^* = (f_n n_f n_f)$, $(n_f f_n f_n) \in (n_f n n)$.

5. ***Класс кристаллический фрактальный наноразмерный (r f n)***, структуры R_{rfn}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, ленточных $G^3_{2,1}$, стержневых групп G^3_1):

1) (r f n) – 3D фрактальная структура из упорядоченных нанообъектов, $(r f n)^* = (r f n)$, $(r f n) \in (n_r n_f n)$,

2) $(r f n_r)$ – 3D фрактал из упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры, $(r f n_r)^* = (r f r_n)$, $(r f n_r) \in (n_r n_f n_r)$,

3) $(r f n_f)$ – 3D фрактал из упорядоченных 1D локальных фракталов, $(r f n_f)^* = (r f f_n)$, $(r f n_f) \in (n_r n_f n_f)$,

4) $(r f_n n)$ – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D нанообъектов, $(r f_n n)^* = (r n_f n)$, $(r f_n n) \in (n_r n n)$,

5) $(r f_n n_r)$ – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры $(r f_n n_r)^* = (r n_f r_n)$, $(r f_n n_r) \in (n_r n n_r)$,

6) $(r f_n n_f)$ – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D локальных фракталов, $(r f_n n_f)^* = (r f_n n_f)$, $(r f_n n_f) \in (n_r n n_f)$,

7) $(r f_r n)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных нанообъектов, $(r f_r n)^* = (r r_f n)$, $(r f_r n) \in (n_r n_r n)$,

8) $(r f_r n_r)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры, $(r f_r n_r)^* = (r r_f r_n)$, $(r f_r n_r) \in (n_r n_r n_r)$,

9) $(r\ f_r\ n_f)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных 1D локальных фракталов, $(r\ f_r\ n_f)^* = (r\ r_f\ f_n)$, $(r\ f_r\ n_f) \in (n_r\ n_r\ n_f)$,

10) $(r_n\ f\ n)$ – 3D фрактальная структура из нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f\ n)^* = (n_r\ f\ n)$, $(r_n\ f\ n) \in (n\ n_f\ n)$,

11) $(r_n\ f\ n_r)$ – 3D фрактальная структура из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве, $(r_n\ f\ n_r)^* = (n_r\ f\ r_n)$, $(r_n\ f\ n_r) \in (n\ n_f\ n_r)$,

12) $(r_n\ f\ n_f)$ – 3D фрактальная структура из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f\ n_f)^* = (n_r\ f\ f_n)$, $(r_n\ f\ n_f) \in (n\ n_f\ n_f)$,

13) $(r_n\ f_n\ n)$ – 3D фрактальный нанообъект из 1D нанообъектов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f_n\ n)^* = (n_r\ n_f\ n)$, $(r_n\ f_n\ n) \in (n\ n\ n)$,

14) $(r_n\ f_n\ n_r)$ – 3D фрактальный нанообъект из 1D-фрагментов структуры и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f_n\ n_r)^* = (n_r\ n_f\ r_n)$, $(r_n\ f_n\ n_r) \in (n\ n\ n_r)$,

15) $(r_n\ f_n\ n_f)$ – 3D фрактальный нанообъект из 1D локальных фракталов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f_n\ n_f)^* = (n_r\ f_n\ n_f)$, $(r_n\ f_n\ n_f) \in (n\ n\ n_f)$,

16) $(r_n\ f_r\ n)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, нанообъектов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f_r\ n)^* = (n_r\ r_f\ n)$, $(r_n\ f_r\ n) \in (n\ n_r\ n)$,

17) $(r_n\ f_r\ n_r)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, фрагментов структуры и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f_r\ n_r)^* = (n_r\ r_f\ r_n)$, $(r_n\ f_r\ n_r) \in (n\ n_r\ n_r)$,

18) $(r_n\ f_r\ n_f)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, 1D локальных фракталов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n\ f_r\ n_f)^* = (n_r\ r_f\ f_n)$, $(r_n\ f_r\ n_f) \in (n\ n_r\ n_f)$,

19) $(r_f\ f\ n)$ – 3D фрактальная структура из нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f\ n)^* = (f_r\ f\ n)$, $(r_f\ f\ n) \in (n_f\ n_f\ n)$,

20) $(r_f\ f\ n_r)$ – 3D фрактал из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f\ n_r)^* = (f_r\ f\ r_n)$, $(r_f\ f\ n_r) \in (n_f\ n_f\ n_r)$,

21) $(r_f\ f\ n_f)$ – 3D фрактал из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f\ n_f)^* = (f_r\ f\ f_n)$, $(r_f\ f\ n_f) \in (n_f\ n_f\ n_f)$,

22) $(r_f\ f_n\ n)$ – 3D фрактальный нанообъект из 1D нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f_n\ n)^* = (f_r\ n_f\ n)$, $(r_f\ f_n\ n) \in (n_f\ n\ n)$,

23) $(r_f\ f_n\ n_r)$ – 3D фрактальный нанообъект из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f_n\ n_r)^* = (f_r\ n_f\ r_n)$, $(r_f\ f_n\ n_r) \in (n_f\ n\ n_r)$,

24) $(r_f\ f_n\ n_f)$ – 3D фрактальный нанообъект из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f_n\ n_f)^* = (f_r\ f_n\ n_f)$, $(r_f\ f_n\ n_f) \in (n_f\ n\ n_f)$,

25) $(r_f\ f_r\ n)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f_r\ n)^* = (f_r\ r_f\ n)$, $(r_f\ f_r\ n) \in (n_f\ n_r\ n)$,

26) $(r_f\ f_r\ n_r)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f_r\ n_r)^* = (f_r\ r_f\ r_n)$, $(r_f\ f_r\ n_r) \in (n_f\ n_r\ n_r)$,

27) $(r_f\ f_r\ n_f)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ f_r\ n_f)^* = (f_r\ r_f\ f_n)$, $(r_f\ f_r\ n_f) \in (n_f\ n_f\ n)$.

6. ***Класс кристаллический наноразмерный (r r n)***, структуры R_{rrn}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых гр. G^3_2 или ленточных групп $G^3_{2,1}$):

1) $(r\ r\ n)$ – 3D структура из упорядоченных цепочек нанообъектов в 2D пространстве, $(r\ r\ n)^* = (r\ r\ n)$, $(r\ r\ n) \in (n_r\ n_r\ n)$,

2) $(r\ r\ n_r)$ – 3D структура из упорядоченных цепочек кристаллических нанообъектов в 2D пространстве, $(r\ r\ n_r)^* = (r\ r\ r_n)$, $(r\ r\ n_r) \in (n_r\ n_r\ n_r)$,

3) $(r\ r\ n_f)$ – 3D структура из упорядоченных цепочек фрактальных нанообъектов в 2D пространстве, $(r\ r\ n_f)^* = (r\ r\ f_n)$, $(r\ r\ n_f) \in (n_r\ n_r\ n_f)$,

4) $(r\ r_n\ n)$ – 3D структура из 1D-фрагментов нанообъектов, $(r\ r_n\ n)^* = (r\ n_r\ n)$, $(r\ r_n\ n) \in (n_r\ n\ n)$,

5) $(r\ r_n\ n_r)$ – 3D структура из 1D-фрагментов кристаллических нанообъектов, $(r\ r_n\ n_r)^* = (r\ n_r\ r_n)$, $(r\ r_n\ n_r) \in (n_r\ n\ n_r)$,

6) $(r\ r_n\ n_f)$ – 3D структура из 1D-фрагментов фрактальных нанообъектов, $(r\ r_n\ n_f)^* = (r\ n_r\ f_n)$, $(r\ r_n\ n_f) \in (n_r\ n\ n_f)$,

7) $(r\ r_f\ n)$ – 3D структура из нанообъектов, упорядоченных по фрактальному и кристаллическому закону $(r\ r_f\ n)^* = (r\ f_r\ n)$, $(r\ r_f\ n) \in (n_r\ n_f\ n)$,

8) $(r\ r_f\ n_r)$ – 3D структура из кристаллических нанообъектов, упорядоченных по фрактальному и кристаллическому закону, $(r\ r_f\ n_r)^* = (r\ f_r\ r_n)$, $(r\ r_f\ n_r) \in (n_r\ n_f\ n_r)$,

9) $(r\ r_f\ n_f)$ – 3D структура из фрактальных нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону, $(r\ r_f\ n_f)^* = (r\ r_f\ f_n)$, $(r\ r_f\ n_f) \in (n_r\ n_f\ n_f)$.

ному и кристаллическому закону, $(r\ r_f\ n_f)^* = (r\ f_r\ f_n)$, $(r\ r_f\ n_f) \in (n_r\ n_f\ n_f)$.

10) $(r_n\ r_n\ n)$ – 3D структура из 1D-фрагментов нанообъектов, упорядоченных в 2D пространстве, $(r_n\ r_n\ n)^* = (n_r\ n_r\ n)$, $(r_n\ r_n\ n) \in (n\ n\ n)$,

11) $(r_n\ r_n\ n_r)$ – 3D структура из 1D-фрагментов кристаллических нанообъектов, упорядоченных в 2D пространстве, $(r_n\ r_n\ n_r)^* = (n_r\ n_r\ r_n)$, $(r_n\ r_n\ n_r) \in (n\ n\ n_r)$,

12) $(r_n\ r_n\ n_f)$ – 3D структура из 1D-фрагментов фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 2D пространстве, $(r_n\ r_n\ n_f)^* = (n_r\ n_r\ f_n)$, $(r_n\ r_n\ n_f) \in (n\ n\ n_f)$,

13) $(r_n\ r_f\ n)$ – 3D структура из нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 1D пространстве, $(r_n\ r_f\ n)^* = (n_r\ f_r\ n)$, $(r_n\ r_f\ n) \in (n\ n_f\ n)$,

14) $(r_n\ r_f\ n_r)$ – 3D структура из кристаллических нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 1D пространстве, $(r_n\ r_f\ n_r)^* = (n_r\ f_r\ r_n)$, $(r_n\ r_f\ n_r) \in (n\ n_f\ n_r)$,

15) $(r_n\ r_f\ n_f)$ – 3D структура из фрактальных нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 1D пространстве, $(r_n\ r_f\ n_f)^* = (n_r\ f_r\ f_n)$, $(r_n\ r_f\ n_f) \in (n\ n_f\ n_f)$.

16) $(r_f\ r_f\ n)$ – 3D структура из нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 2D пространстве, $(r_f\ r_f\ n)^* = (f_r\ f_r\ n)$, $(r_f\ r_f\ n) \in (n_f\ n_f\ n)$,

17) $(r_f\ r_f\ n_r)$ – 3D структура из кристаллических нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 2D пространстве, $(r_f\ r_f\ n_r)^* = (f_r\ f_r\ r_n)$, $(r_f\ r_f\ n_r) \in (n_f\ n_f\ n_r)$,

18) $(r_f\ r_f\ n_f)$ – 3D структура из фрактальных нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 2D пространстве, $(r_f\ r_f\ n_f)^* = (f_r\ f_r\ f_n)$, $(r_f\ r_f\ n_f) \in (n_f\ n_f\ n_f)$.

Представления о состояниях, обусловленных кристаллическими фазами (состояния класса (r r r)), распределенными определенным образом наночастицами некоторых из этих фаз (r n n), а также квазифрактальными конфигурациями межфазных границ (r f f), были использованы при целенаправленном поиске и интерпретации триботехнических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B [8–23].

Список литературы

1. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1. – С. 26–28.

2. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2014. – № 4. – С. 105–108.

3. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 5. – С. 29–31.

4. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 134–135.

5. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 129–130.

6. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1. – С. 35–37.

7. Заморзаев А.М. Теория простой и кратной антисимметрии. Кишинев: Штиинца. 1976. – 283 с.

8. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.

9. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.

10. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии. – 2006. – Т. 79. – Вып. 4. – С. 619–621.

11. Кукоз Ф.И., Балакай В.И., Иванов В.В. и др. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвыпуск. – 2007. – С. 94–99.

12. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Сметанкин Г.П., Балакай И.В. // Вестник ВЭлНИИ, 2007. – Вып. 1 (53) – С. 92–97.

13. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Балакай В.И. и др. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2007. – № 5. – С. 56–58.

14. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Балакай В.И., Христофориди М.П. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 4. – С. 123–128.

15. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журн. прикладной химии, 2008. – Т.81. – Вып. 12. – С. 2059–2061.

16. Балакай В.И., Иванов В.В., Сметанкин Г.П., Балакай И.В. // Вестник ВЭлНИИ, 2009. – Вып.1 (57). – С. 32–41.

17. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии. – 2009. – Т. 82. – Вып. 5. – С. 797–802.

18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 3. – С. 54–57.

19. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №5. – С.47-50.

20. Балакай В. И., Сметанкин Г.П., Иванов В.В., Мурзенко К.В. // Вестник ВЭлНИИ, 2013. – Вып. 2 (66). – С. 121–128.

21. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 5. – С. 21–24.

22. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 10. – С. 158–160.

23. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 10. – С. 161–163.

УДК 548.3:669.018

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР С ФРАКТАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТОЙ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Иванов В.В.

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru

Обсуждаются возможные пространственные компоненты состояний детерминистических модулярных структур с фрактальной компонентой в композиционных материалах

Ключевые слова: структурное состояние, фрактальная компонента, фрактальная структура, композиционный материал

SPACE STATES COMPONENTS OF THE DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES WITH FRACTAL COMPONENT INTO COMPOSITIONAL MATERIALS

Ivanov V.V.

South-Russian state polytechnic university (Novocherkassk polytechnic institute) by name of M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru

The possible space states components of the deterministic modular structures with fractal component into compositional materials were discussed.

Keywords: structural state, fractal component, fractal structure, compositional material

В соответствии с концепцией синергизма свойств фаз твердой и смазочной компонент композиционных покрытий разработана модель, учитывающая влияние параметров химического и фазового состава, микроструктурных характеристик фаз твердой компоненты покрытия и особенностей конфигурации межфазных границ на трибологические свойства поверхности [1, 2]. В данной работе рассматриваются квазифрактальные 2D структуры как возможные аппроксиманты сайз-распределения ультрадисперсных частиц фаз и конфигураций межфазных границ на поверхности антифрикционных покрытий в процессе трибовоздействия со стороны контр-тела. Разработан алгоритм выбора и идентификации данных структур с необходимыми характеристиками (фрактальной размерностью D, лакунарными сайз- и сайт-распределениями и т.д.). Значения локальной и лакунарной размерностей каждой фрактальной структуры могут быть использованы при определении квазиупорядоченного сайт-распределения определенных фаз по поверхности и конфигурационных характеристик межфазных границ. На основе этих данных возможна оценка поверхностной доли твердого смазочного компонента и расчет трибологических свойств покрытия в соответствии с синергической моделью [1].

В каждой ячейке структурированного 3D пространства состояния детерминистических модулярных структур определяются возможными кристаллическими r, наноразмерными n и фрактальными f компонентами [3–13]. Возможные структурные состояния в 1D пространстве могут быть комбинаторно перечислены и представлены следующей квадратной матрицей A

$$\mathbf{A}^{(1D)} = \begin{Vmatrix} \mathbf{r} & \mathbf{n}_r & \mathbf{f}_r \\ \mathbf{r}_n & \mathbf{n} & \mathbf{f}_n \\ \mathbf{r}_f & \mathbf{n}_f & \mathbf{f} \end{Vmatrix} = \left\| \mathbf{a}_{ij} \right\|.$$

С учетом всех структурно совместимых сочетаний из трех компонент основные классы вероятных структурных состояний, содержащие хотя бы одну фрактальную компоненту в 3D пространстве, будут следующими [3, 4]: 1) фрактальный (f f f), 2) фрактальный кристаллический (f f r), 3) наноразмерный фрактальный гибридный (n f f), 4) наноразмерный фрактальный (n n f), 5) наноразмерный фрактальный кристаллический (n f r) и 6) кристаллический фрактальный (r r f).

Квадратная матрица возможных состояний $A = ||a_{ij}||a_{ij}||a_{ij}||||||$ в 3D пространстве (т.е. при d = 3) содержит всего $N = 3^{2d} = 729$ ориентационно различимых состояний, из которых 109 – состояния, принадлежащие

шести указанным выше классам. Перечислим возможные структуры и их симметрию [14], охарактеризуем представителей этих видов состояний, соподчиненные (∈) и сопряженные им (*) состояния.

1. ***Класс фрактальный гибридный (f f f)***, структуры R_{fff}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2 ленточных $G^3_{2,1}$, точечных слоевых $G^3_{2,0}$ точечных ленточных $G^3_{2,1,0}$, стержневых G^3_1 групп):

1) (f f f) – 3D фрактальная гибридная структура, (f f f)* = (f f f), (f f f) ∈ (n_f n_f n_f),

2) (f f f_r) – 3D фрактал из 1D детерминистических фракталов, (f f f_r)* = (f f r_f), (f f f_r) ∈ (n_f n_f n_r),

3) (f f f_n) – 3D фрактал из 1D фрактальных нанообъектов, (f f f_n)* = (f f n_f), (f f f_n) ∈ (n_f n_f n),

4) (f f_r f_r) – 3D фрактал из 2D детерминистических фракталов, (f f_r f_r)* = (f r_f r_f), (f f_r f_r) ∈ (n_f n_r n_r),

5) (f f_r f_n) – 3D фрактал из 1D детерминистических фракталов и из 1D фрактальных нанообъектов, (f f_r f_n)* = (f r_f n_f), (f f_r f_n) ∈ (n_f n_r n),

6) (f f_n f_n) – 3D фрактал из 2D фрактальных нанообъектов, (f f_n f_n)* = (f n_f n_f), (f f_n f_n) ∈ (n_f n n),

7) (f_r f_r f_r) – 3D детерминистический фрактал, (f_r f_r f_r)* = (r_f r_f r_f), (f_r f_r f_r) ∈ (n_r n_r n_r),

8) (f_r f_r f_n) – 3D фрактал из 2D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, (f_r f_r f_n)* = (r_f r_f n_f), (f_r f_r f_n) ∈ (n_r n_r n),

9) (f_r f_n f_n) – 3D фрактал из 1D детерминистических фракталов и 2D фрактальных нанообъектов, (f_r f_n f_n)* = (r_f n_f n_f), (f_r f_n f_n) ∈ (n_r n n),

10) (f_n f_n f_n) – 3D фрактальный нанообъект, (f_n f_n f_n)* = (n_f n_f n_f), (f_n f_n f_n) ∈ (n n n).

2. ***Класс кристаллический фрактальный гибридный (r f f)***, структуры R_{rff}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, ленточных $G^3_{2,1}$):

1) (r f f) – 3D структура из упорядоченных 2D гибридных фракталов, (r f f)* = (r f f), (r f f) ∈ (n_r n_f n_f),

2) (r f f_r) – 3D структура из упорядоченных 2D детерминистических фракталов, (r f f_r)* = (r f r_f), (r f f_r) ∈ (n_r n_f n_r),

3) (r f f_n) – 3D структура из упорядоченных 2D фрактальных нанообъектов, (r f f_n)* = (r f n_f), (r f f_n) ∈ (n_r n_f n),

4) (r f_r f_r) – 3D структура из упорядоченных 2D детерминистических фракталов, (r f_r f_r)* = (r r_f r_f), (r f_r f_r) ∈ (n_r n_r n_r),

5) (r f_r f_n) – 3D структура из упорядоченных 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, (r f_r f_n)* = (r r_f n_f), (r f_r f_n) ∈ (n_r n_r n),

6) (r f_n f_n) – 3D структура из упорядоченных 2D фрактальных нанообъектов, (r f_n f_n)* = (r n_f n_f), (r f_n f_n) ∈ (n_r n n),

7) (r_n f f) – 3D структура из 2D гибридных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f f)* = (n_r f f), (r_n f f) ∈ (n n_f n_f),

8) (r_n f f_r) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f f_r)* = (n_r f r_f), (r_n f f_r) ∈ (n n_f n_r),

9) (r_n f f_n) – 3D структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f f_n)* = (n_r f n_f), (r_n f f_n) ∈ (n n_f n),

10) (r_n f_r f_r) – 3D структура из 2D детерминистического фрактала, упорядоченного в 1D пространстве, (r_n f_r f_r)* = (n_r r_f r_f), (r_n f_r f_r) ∈ (n n_r n_r),

11) (r_n f_r f_n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n f_r f_n)* = (n_r r_f n_f), (r_n f_r f_n) ∈ (n n_r n),

12) (r_n f_n f_n) – 3D структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n f_n f_n)* = (n_r n_f n_f), (r_n f_n f_n) ∈ (n n n),

13) (r_f f f) – 3D структура из 2D гибридных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f f)* = (f_r f f), (r_f f f) ∈ (n_f n_f n_f),

14) (r_f f f_r) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f f_r)* = (f_r f r_f), (r_f f f_r) ∈ (n_f n_f n_r),

15) (r_f f f_n) – 3D структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f f_n)* = (f_r f n_f), (r_f f f_n) ∈ (n_r n_f n),

16) (r_f f_r f_r) – 3D структура из 2D детерминистического фрактала, упорядоченного в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_r f_r)* = (f_r r_f r_f), (r_f f_r f_r) ∈ (n_f n_r n_r),

17) (r_f f_r f_n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_r f_n)* = (f_r r_f n_f), (r_f f_r f_n) ∈ (n_f n_r n),

18) (r_f f_n f_n) – 3D структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n f_n)* = (f_r n_f n_f), (r_f f_n f_n) ∈ (n_r n n).

3. ***Класс наноразмерный фрактальный гибридный (n f f)***, структуры R_{nff}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2 ленточных $G^3_{2,1}$, точечных слоевых $G^3_{2,0}$ групп):

1) (n f f) – 3D наноструктура из 2D фрактальной гибридной структуры, (n f f)* = (n f f), (n f f) ∈ (n n_f n_f),

2) (n f f_r) – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, (n f f_r)* = (n f r_f), (n f f_r) ∈ (n n_f n_r),

3) (n f f_n) – 3D наноструктура фрактал из 2D фрактальных нанообъектов, (n f f_n)* = (n f n_f), (n f f_n) ∈ (n n_f n),

4) (n f_r f_r) – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, (n f_r f_r)* = (n r_f r_f), (n f_r f_r) ∈ (n n_r n_r),

5) (n f_r f_n) – 3D наноструктура из 1D детерминистических фракталов и из 1D фрактальных нанообъектов, (n f_r f_n)* = (n r_f n_f), (n f_r f_n) ∈ (n n_r n),

6) (n f_n f_n) – 3D наноструктура из 2D фрактальных нанообъектов, (n f_n f_n)* = (n n_f n_f), (n f_n f_n) ∈ (n n n),

7) (n_r f f) – 3D структура из 2D фрактальной гибридной структуры, (n_r f f)* = (r_n f f), (n_r f f) ∈ (n_r n_f n_f),

8) (n_r f f_r) – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, (n_r f f_r)* = (r_n f r_f), (n_r f f_r) ∈ (n_r n_f n_r),

9) (n_r f f_n) – 3D наноструктура из 2D фрактальных нанообъектов, (n_r f f_n)* = (r_n f n_f), (n_r f f_n) ∈ (n_r n_f n),

10) (n_r f_r f_r) – 3D наноструктура из 2D детерминистических фракталов, (n_r f_r f_r)* = (r_n r_f r_f), (n_r f_r f_r) ∈ (n_r n_r n_r),

11) (n_r f_r f_n) – 3D наноструктура из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, (n_r f_r f_n)* = (r_n r_f n_f), (n_r f_r f_n) ∈ (n_r n_r n),

12) (n_r f_n f_n) – 3D наноструктура из 2D фрактальных нанообъектов, (n_r f_n f_n)* = (r_n n_f n_f), (n_r f_n f_n) ∈ (n_r n n),

13) (n_f f f) – 3D нанофрактал из 2D гибридной фрактальной структуры, (n_f f f)* = (f_n f f), (n_f f f) ∈ (n_f n_f n_f),

14) (n_f f f_r) – 3D нанофрактал из 2D детерминистических фракталов, (n_f f f_r)* = (f_n f r_f), (n_f f f_r) ∈ (n_f n_f n_r),

15) (n_f f f_n) – 3D нанофрактал из 2D фрактальных нанообъектов, (n_f f f_n)* = (f_n f n_f), (n_f f f_n) ∈ (n_f n_f n),

16) (n_f f_r f_r) – 3D детерминистический нанофрактал из 2D детерминистических фракталов, (n_f f_r f_r)* = (f_n r_f r_f), (n_f f_r f_r) ∈ (n_f n_r n_r),

17) (n_f f_r f_n) – 3D нанофрактал из 1D детерминистических фракталов и из 1D фрактальных нанообъектов, (n_f f_r f_n)* = (f_n r_f n_f), (n_f f_r f_n) ∈ (n_f n_f n),

18) (n_f f_n f_n) – 3D нанофрактал из 2D фрактальных нанообъектов, (n_f f_n f_n)* = (f_n n_f n_f), (n_f f_n f_n) ∈ (n_f n n).

4. ***Класс наноразмерный фрактальный (n n f) = (n f n)***, структуры R_{nfn}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, стержневых G^3_1 групп):

1) (n f n) – 3D структура из 2D нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n f n)* = (n f n), (n f n) ∈ (n n_f n),

2) (n f n_r) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n f n_r)* = (n f r_n), (n f n_r) ∈ (n n_f n_r),

3) (n f n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n f n_f)* = (n f f), (n f n_f) ∈ (n n_f n_f),

4) (n f_n n) – 3D структура из 2D нанообъектов и 1D наноразмерных фракталов, (n f_n n)* = (n n_f n), (n f_n n) ∈ (n n n),

5) (n f_n n_r) – 3D структура из 2D-фрагментов структуры и 1D фрактальных нанообъектов, (n f_n n_r)* = (n n_f r_n), (n f_n n_r) ∈ (n n n_r),

6) (n f_n n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, (n f_n n_f)* = (n f_n n_f), (n f_n n_f) ∈ (n n n_f),

7) (n_r f_r n) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры и 1D детерминистических фракталов, (n_r f_r n)* = (r_n r_f n), (n_r f_r n) ∈ (n_r n_r n),

8) (n_r f_r n_r) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры и 1D детерминистических фракталов, (n_r f_r n_r)* = (r_n r_f r_n), (n_r f_r n_r) ∈ (n_r n_r n_r),

9) (n_r f_r n_f) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, (n_r f_r n_f)* = (r_n r_f f_n), (n_r f_r n_f) ∈ (n_r n_r n_f),

10) (n_r f n_r) – 3D структура из 2D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n_r f n_r)* = (r_n f r_n), (n_r f n_r) ∈ (n_r n_f n_r),

11) (n_r f n_f) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n_r f n_f)* = (r_n f f_n), (n_r f n_f) ∈ (n n_f n_f),

12) (n_r f_n n_r) – 3D структура из 1D фрактальных нанообъектов и 2D-нанофрагментов структуры, (n_r f_n n_r)* = (r_n n_f r_n), (n_r f_n n_r) ∈ (n_r n n_r),

13) (n_r f_n n_f) – 3D структура из 1D фрактальных нанообъектов и 2D локальных фракталов, (n_r f_n n_f)* = (r_n f_n n_f), (n_r f_n n_f) ∈ (n_r n n_f),

14) (n_r f_r n_r) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 2D-нанофрагментов структуры, (n_r f_r n_r)* = (r_n r_f r_n), (n_r f_r n_r) ∈ (n_r n_r n_r),

15) (n_r f_r n_f) – 3D структура из 2D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, (n_r f_r n_f)* = (r_n r_f f_n), (n_r f_r n_f) ∈ (n_r n_r n_f),

16) (n_f f n_f) – 3D структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (n_f f n_f)* = (f_n f f_n), (n_f f n_f) ∈ (n_f n_f n_f),

17) (n_f f_n n_f) – 3D структура из 1D фрактального нанообъекта и 2D локальных фракталов, (n_f f_n n_f)* = (f_n n_f f_n), (n_f f_n n_f) ∈ (n_f n n_f),

18) (n_f f_r n_f) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 2D локальных фракталов, (n_f f_r n_f)* = (f_n r_f f_n), (n_f f_r n_f) ∈ (n_f n_r n_f).

5. ***Класс кристаллический фрактальный наноразмерный (r f n)***, структуры R_{rfn}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, ленточных $G^3_{2,1}$, стержневых групп G^3_1):

1) (r f n) – 3D фрактальная структура из упорядоченных нанообъектов, (r f n)* = (r f n), (r f n) ∈ (n_r n_f n),

2) (r f n_r) – 3D фрактал из упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры, (r f n_r)* = (r f r_n), (r f n_r) ∈ (n_r n_f n_r),

3) (r f n_f) – 3D фрактал из упорядоченных 1D локальных фракталов, (r f n_f)* = (r f f_n), (r f n_f) ∈ (n_r n_f n_f),

4) (r f_n n) – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D нанообъектов, (r f_n n)* = (r n_f n), (r f_n n) ∈ (n_r n n),

5) (r f_n n_r) – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры (r f_n n_r)* = (r n_f r_n), (r f_n n_r) ∈ (n_r n n_r),

6) (r f_n n_f) – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D локальных фракталов, (r f_n n_f)* = (r f_n n_f), (r f_n n_f) ∈ (n_r n n_f),

7) (r f_r n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных нанообъектов, (r f_r n)* = (r r_f n), (r f_r n) ∈ (n_r n_r n),

8) (r f_r n_r) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры, (r f_r n_r)* = (r r_f r_n), (r f_r n_r) ∈ (n_r n_r n_r),

9) (r f_r n_f) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных 1D локальных фракталов, (r f_r n_f)* = (r r_f f_n), (r f_r n_f) ∈ (n_r n_r n_f),

10) (r_n f n) – 3D фрактальная структура из нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f n)* = (n_r f n), (r_n f n) ∈ (n n_f n),

11) (r_n f n_r) – 3D фрактальная структура из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n f n_r)* = (n_r f r_n), (r_n f n_r) ∈ (n n_f n_r),

12) (r_n f n_f) – 3D фрактальная структура из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f n_f)* = (n_r f f_n), (r_n f n_f) ∈ (n n_f n_f),

13) (r_n f_n n) – 3D фрактальный нанообъект из 1D нанообъектов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_n n)* = (n_r n_f n), (r_n f_n n) ∈ (n n n),

14) (r_n f_n n_r) – 3D фрактальный нанообъект из 1D-фрагментов структуры и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_n n_r)* = (n_r n_f r_n), (r_n f_n n_r) ∈ (n n n_r),

15) (r_n f_n n_f) – 3D фрактальный нанообъект из 1D локальных фракталов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_n n_f)* = (n_r f_n n_f), (r_n f_n n_f) ∈ (n n n_f),

16) (r_n f_r n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, нанообъектов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_r n)* = (n_r r_f n), (r_n f_r n) ∈ (n n_r n),

17) (r_n f_r n_r) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, фрагментов структуры и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_r n_r)* = (n_r r_f r_n), (r_n f_r n_r) ∈ (n n_r n_r),

18) (r_n f_r n_f) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, 1D локальных фракталов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_r n_f)* = (n_r r_f f_n), (r_n f_r n_f) ∈ (n n_r n_f),

19) (r_f f n) – 3D фрактальная структура из нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f n)* = (f_r f n), (r_f f n) ∈ (n_f n_f n),

20) (r_f f n_r) – 3D фрактал из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f n_r)* = (f_r f r_n), (r_f f n_r) ∈ (n_f n_f n_r),

21) (r_f f n_f) – 3D фрактал из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f n_f)* = (f_r f f_n), (r_f f n_f) ∈ (n_f n_f n_f),

22) (r_f f_n n) – 3D фрактальный нанообъект из 1D нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n n)* = (f_r n_f n), (r_f f_n n) ∈ (n_f n n),

23) (r_f f_n n_r) – 3D фрактальный нанообъект из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n n_r)* = (f_r n_f r_n), (r_f f_n n_r) ∈ (n_f n n_r),

24) (r_f f_n n_f) – 3D фрактальный нанообъект из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n n_f)* = (f_r f_n n_f), (r_f f_n n_f) ∈ (n_f n n_f),

25) (r_f f_r n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и нанообъектов,

упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f f_r n)^* = (f_r r_f n)$, $(r_f f_r n) \in (n_f n_r n)$,

26) $(r_f f_r n_r)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f f_r n_r)^* = (f_r r_f r_n)$, $(r_f f_r n_r) \in (n_f n_r n_r)$,

27) $(r_f f_r n_f)$ – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f f_r n_f)^* = (f_r r_f f_n)$, $(r_f f_r n_f) \in (n_f n_f n)$.

6. ***Класс кристаллический фрактальный (r r f)***, структуры R_{rrf}^3 (симметрия пространственных G^3_3, слоевых G^3_2, ленточных $G^3_{2,1}$, или точечных слоевых групп $G^3_{2,0}$,):

1) (r r f) – 3D структура из упорядоченных в 2D пространстве 1D фракталов, (r r f)* = (r r f), $(r r f) \in (n_r n_r n_f)$,

2) $(r r f_r)$ – 3D структура из упорядоченных в 2D пространстве 1D детерминистических фракталов, $(r r f_r)^* = (r r r_f)$, $(r r f_r) \in (n_r n_r n_r)$,

3) $(r r f_n)$ – 3D структура из упорядоченных в 2D пространстве 1D фрактальных нанообъектов, $(r r f_n)^* = (r r n_f)$, $(r r f_n) \in (n_r n_r n)$,

4) $(r\ r_n\ f)$ – 3D структура из слоев 1D фракталов и 1D нанофрагментов, упорядоченных в 1D пространстве, $(r r_n f)^* = (r n_r f)$, $(r r_n f) \in (n_r n n_f)$,

5) $(r r_n f_r)$ – 3D структура из слоев 1D детерминистических фракталов и 1D нанофрагментов, упорядоченных в 1D пространстве, $(r r_n f_r)^* = (r n_r r_f)$, $(r r_n f_r) \in (n_r n n_r)$,

6) $(r\ r_n\ f_n)$ – 3D структура из слоев 1D фрактальных нанообъектов и 1D нанофрагментов, упорядоченных в 1D пространстве, $(r r_n f_n)^* = (r n_r n_f)$, $(r r_n f_n) \in (n_r n n)$,

7) $(r\ r_f\ f)$ – 3D структура из 2D фракталов, упорядоченных в 1D пространстве, $(r r_f f)^* = (r f_r f)$, $(r r_f f) \in (n_r n_f n_f)$,

8) $(r\ r_f\ f_r)$ – 3D структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D пространстве, $(r r_f f_r)^* = (r r_f f_r)$, $(r r_f f_r) \in (n_r n_f n_r)$,

9) $(r\ r_f\ f_n)$ – 3D структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве, $(r r_f f_n)^* = (r f_r n_f)$, $(r r_f f_n) \in (n_r n_f n)$,

10) $(r_n\ r_n\ f)$ – 3D структура из 2D нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону, $(r_n r_n f)^* = (n_r n_r f)$, $(r_n r_n f) \in (n n n_f)$,

11) $(r_n\ r_n\ f_r)$ – 3D структура из 2D нанообъектов, упорядоченных по закону детерминистических фракталов, $(r_n r_n f_r)^* = (n_r n_r r_f)$, $(r_n r_n f_r) \in (n n n_r)$,

12) $(r_n\ r_n\ f_n)$ – 3D структура из 2D нанообъектов, упорядоченных по закону фрактальных нанообъектов, $(r_n r_n f_n)^* = (n_r n_r n_f)$, $(r_n r_n f_n) \in (n n n)$,

13) $(r_n\ r_f\ f)$ – 3D структура из 2D фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, $(r_n r_f f)^* = (n_r f_r f)$, $(r_n r_f f) \in (n n_f n_f)$,

14) $(r_n\ r_f\ f_r)$ – 3D структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов по фрактальному закону, $(r_n r_f f_r)^* = (n_r r_f f_r)$, $(r_n r_f f_r) \in (n n_f n_r)$,

15) $(r_n\ r_f\ f_n)$ – 3D структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов по фрактальному закону, $(r_n r_f f_n)^* = (n_r f_r n_f)$, $(r_n r_f f_n) \in (n n_f n)$,

16) $(r_f\ r_f\ f)$ – 3D структура из 3D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, $(r_f\ r_f f)^* = (f_r f_r f)$, $(r_f r_f f) \in (n_f n_f n_f)$,

17) $(r_f\ r_f\ f_r)$ – 3D структура из 3D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по закону детерминистических фракталов, $(r_f r_f f_r)^* = (f_r f_r r_f)$, $(r_f r_f f_r) \in (n_f n_f n_r)$,

18) $(r_f\ r_f\ f_n)$ – 3D структура из 3D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по закону фрактальных нанообъектов, $(r_f r_f f_n)^* = (f_r f_r n_f)$, $(r_f r_f f_n) \in (n_f n_f n)$.

В работах [15–30] состояния поверхности композитов, обусловленные кристаллическими фазами, распределенными определенным образом наночастицами некоторых из этих фаз, а также квазифрактальными конфигурациями межфазных границ, в частности, состояния класса (r r f), (r f f), (r n f), были использованы при интерпретации трибологических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B.

Список литературы

1. Иванов В.В., Иванов А.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М. // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – № 3. – С. 46–49.

2. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Башкиров О.М., Логинов В.Т. // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – № 4. – С. 42–44.

3. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1 . – С. 26–28.

4. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1 . – С. 28–30.

5. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1 . – С. 26–28.

6. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1 . – С. 30–31.

7. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – № 4. – С. 105–108.

8. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 5. – С. 29–31.

9. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 134–135.

10. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 129–130.

11. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1 . – С. 33–35.

12. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1 . – С. 35–37.

13. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 8–1 . – С. 25–27.

14. Заморзаев А.М. Теория простой и кратной антисимметрии. Кишинев: Штиинца. – 1976.– 283 с.

15. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.

16. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.

17. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии. – 2006. – Т. 79. – Вып. 4. – С. 619–621.

18. Кукоз Ф.И., Балакай В.И., Иванов В.В. и др. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – Спецвыпуск. – 2007. – С. 94–99.

19. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Сметанкин Г.П., Балакай И.В. // Вестник ВЭлНИИ, 2007. – Вып. 1 (53) – С. 92–97.

20. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Балакай В.И. и др. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2007. – № 5. – С. 56–58.

21. Кукоз Ф.И., Иванов В.В., Балакай В.И., Христофориди М.П. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2008. – № 4. – С. 123–128.

22. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журн. прикладной химии. – 2008. – Т. 81. – Вып. 12. – С. 2059–2061.

23. Балакай В.И., Иванов В.В., Сметанкин Г.П., Балакай И.В. // Вестник ВЭлНИИ. – 2009. – Вып. 1 (57). – С. 32–41.

24. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии. – 2009. – Т. 82. – Вып. 5. – С. 797–802.

25. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 3. – С. 54-57.

26. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 5. – С. 47–50.

27. Балакай В. И., Сметанкин Г.П., Иванов В.В., Мурзенко К.В. // Вестник ВЭлНИИ. – 2013. – Вып. 2 (66). – С. 121–128.

28. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 86-88.

29. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 10. – С. 158–160.

30. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 10. – С.161–163.

УДК 548.3:669.018

КОМПЛЕКСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ФРАКТАЛЬНОГО НАНОРАЗМЕРНОГО КЛАССА ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ

Иванов В.В.

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова, Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru

Обсуждаются возможные комплексные компоненты состояний кристаллического фрактального наноразмерного класса детерминистических модулярных структур композитов.

Ключевые слова: структурное состояние, кристалл, фрактал, наноструктура, композиционный материал

COMPLEX COMPONENTS OF THE STATES OF CRYSTAL FRACTAL NANODIMENSIONAL CLASS FOR DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES OF COMPOSITES

Ivanov V.V.

South-Russian state polytechnic university (Novocherkassk polytechnic institute) by name of M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru

The possible complex components of the states of crystal fractal nano-dimensional class for deterministic modular structures of composites were discussed.

Keywords: structural state, crystal, fractal, nanostructure, compositional material

Квадратная матрица А третьего порядка вида

$$\mathbf{A}^{(1D)} = \left\| \mathbf{a}_{ij} \right\|_1^3 = \begin{Vmatrix} \mathbf{r} & \mathbf{n}_r & \mathbf{f}_r \\ \mathbf{r}_n & \mathbf{n} & \mathbf{f}_n \\ \mathbf{r}_f & \mathbf{n}_f & \mathbf{f} \end{Vmatrix}$$

описывает множество вероятных структурных 1D состояний возможных детерминистических модулярных структур композитов. Множество состоит из трех основных состояний ($r_r \equiv r$, $n_n \equiv n$, $f_f \equiv f$) и трех пар из взаимодополняющих (сопряженных) комплексных состояний (r_n и n_r, r_f и f_r, n_f и f_n). Матрица А вероятных структурных 1D состояний обладает следующими свойствами:

1 равенство сопряженной (А*) и транспонированной (A^T) матриц:

$$\mathbf{A}^* = \mathbf{A}^{\mathbf{T}} = \begin{Vmatrix} \mathbf{r} & \mathbf{r}_n & \mathbf{r}_f \\ \mathbf{n}_r & \mathbf{n} & \mathbf{n}_f \\ \mathbf{f}_n & \mathbf{f}_n & \mathbf{f} \end{Vmatrix}$$

2) равенство дважды сопряженной и дважды транспонированной матрицы – исходной матрице:

$$(A^T)^T = (A^*)^* = A$$

3) наличие частичного порядка соподчинения вида

$$\begin{pmatrix} \mathbf{r}\left(\mathbf{f}_r\left(\mathbf{n}_r\right)\right) \\ \mathbf{r}_n\left(\mathbf{f}_n\left(\mathbf{n}\right)\right) \\ \mathbf{r}_f\left(\mathbf{f}\left(\mathbf{n}_f\right)\right) \end{pmatrix} \text{ или } \begin{pmatrix} \mathbf{r} \in \mathbf{f}_r \in \mathbf{n}_r \\ \mathbf{r}_n \in \mathbf{f}_n \in \mathbf{n} \\ \mathbf{r}_f \in \mathbf{f} \in \mathbf{n}_f \end{pmatrix}$$

В случае детерминистических модулярных структур в каждой ячейке структурированного 3D пространства состояния определяются возможными кристаллическими r, наноразмерными n и фрактальными f компонентами [1–10]. С учетом всех структурно совместимых сочетаний из трех компонент можно перечислить десять классов вероятных структурных состояний [1, 2]: 1) (n n n), 2) (n n r), 3) (n n f), 4) (n f f), 5) (r f n), 6) (r r n), 7) (r r f), 8) (r f f), 9) (f f f) и 10) (r r r). Класс (r f n) – единственный класс возможных структурных состояний, представители которого включают в себя одновременно кристаллическую, фрактальную и наноразмерную компоненты. Возможные разложения данного состояния

$$(n\ r\ f) = (n\ n\ r) + (f\ f\ r),$$
$$(n\ r\ f) = (n\ r\ r) + (n\ f\ f),$$
$$(n\ r\ f) = (n\ n\ f) + (f\ r\ r),$$
$$(n\ r\ f) = (n\ n\ r) + (r\ r\ f) + (n\ f\ f),$$
$$(n\ r\ f) = (n\ r\ r) + (r\ f\ f) + (n\ n\ f),$$
$$(n\ r\ f) = (n\ n\ n) + (r\ r\ r) + (f\ f\ f)$$

позволяют рассматривать наряду с кристаллическими фазами квазифрактальные объекты, наночастицы и возможные промежуточные варианты между ними и могут служить аппроксимантами вероятных состояний на поверхности и в объеме композиционных материалов и покрытий.

Симметрия структур R_{rfn}^3 может описываться пространственными G^3_3 слоевыми G^3_{2}, ленточными $G^3_{2,1}$, точечными слоевыми $G^3_{2,0}$ группами [11].

Перечислим возможные виды состояний класса (r f n), приведем соподчиненные ($\in$) и сопряженные им (*) состояния.

1) (r f n) – 3D фрактальная структура из упорядоченных нанообъектов, (r f n)* = (r f n), (r f n) $\in$ (n_r n_f n),

2) (r f n_r) – 3D фрактал из упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры, (r f n_r)* = (r f r_n), (r f n_r) $\in$ (n_r n_f n_r),

3) (r f n_f) – 3D фрактал из упорядоченных 1D локальных фракталов, (r f n_f)* = (r f f_n), (r f n_f) $\in$ (n_r n_f n_f),

4) (r f_n n) – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D нанообъектов, (r f_n n)* = (r n_f n), (r f_n n) $\in$ (n_r n n),

5) (r f_n n_r) – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры (r f_n n_r)* = (r n_f r_n), (r f_n n_r) $\in$ (n_r n n_r),

6) (r f_n n_f) – 3D фрактальный нанообъект из упорядоченных 1D локальных фракталов, (r f_n n_f)* = (r f_n n_f), (r f_n n_f) $\in$ (n_r n n_f),

7) (r f_r n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных нанообъектов, (r f_r n)* = (r r_f n), (r f_r n) $\in$ (n_r n_r n),

8) (r f_r n_r) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных 1D-нанофрагментов структуры, (r f_r n_r)* = (r r_f r_n), (r f_r n_r) $\in$ (n_r n_r n_r),

9) (r f_r n_f) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и упорядоченных 1D локальных фракталов, (r f_r n_f)* = (r r_f f_n), (r f_r n_f) $\in$ (n_r n_r n_f),

10) (r_n f n) – 3D фрактальная структура из нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f n)* = (n_r f n), (r_n f n) $\in$ (n n_f n),

11) (r_n f n_r) – 3D фрактальная структура из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве, (r_n f n_r)* = (n_r f r_n), (r_n f n_r) $\in$ (n n_f n_r),

12) (r_n f n_f) – 3D фрактальная структура из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f n_f)* = (n_r f f_n), (r_n f n_f) $\in$ (n n_f n_f),

13) (r_n f_n n) – 3D фрактальный нанообъект из 1D нанообъектов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_n n)* = (n_r n_f n), (r_n f_n n) $\in$ (n n n),

14) (r_n f_n n_r) – 3D фрактальный нанообъект из 1D-фрагментов структуры и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_n n_r)* = (n_r n_f r_n), (r_n f_n n_r) $\in$ (n n n_r),

15) (r_n f_n n_f) – 3D фрактальный нанообъект из 1D локальных фракталов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_n n_f)* = (n_r f_n n_f), (r_n f_n n_f) $\in$ (n n n_f),

16) (r_n f_r n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, нанообъектов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_r n)* = (n_r r_f n), (r_n f_r n) $\in$ (n n_r n),

17) (r_n f_r n_r) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, фрагментов структуры и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_r n_r)* = (n_r r_f r_n), (r_n f_r n_r) $\in$ (n n_r n_r),

18) (r_n f_r n_f) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов, 1D локальных фракталов и упорядоченных в 1D пространстве нанофрагментов, (r_n f_r n_f)* = (n_r r_f f_n), (r_n f_r n_f) $\in$ (n n_r n_f),

19) (r_f f n) – 3D фрактальная структура из нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f n)* = (f_r f n), (r_f f n) $\in$ (n_f n_f n),

20) (r_f f n_r) – 3D фрактал из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f n_r)* = (f_r f r_n), (r_f f n_r) $\in$ (n_f n_f n_r),

21) (r_f f n_f) – 3D фрактал из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f n_f)* = (f_r f f_n), (r_f f n_f) $\in$ (n_f n_f n_f),

22) (r_f f_n n) – 3D фрактальный нанообъект из 1D нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n n)* = (f_r n_f n), (r_f f_n n) $\in$ (n_f n n),

23) (r_f f_n n_r) – 3D фрактальный нанообъект из 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n n_r)* = (f_r n_f r_n), (r_f f_n n_r) $\in$ (n_f n n_r),

24) (r_f f_n n_f) – 3D фрактальный нанообъект из 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_n n_f)* = (f_r f_n n_f), (r_f f_n n_f) $\in$ (n_f n n_f),

25) (r_f f_r n) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_r n)* = (f_r r_f n), (r_f f_r n) $\in$ (n_f n_r n),

26) (r_f f_r n_r) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D-нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_r n_r)* = (f_r r_f r_n), (r_f f_r n_r) $\in$ (n_f n_r n_r),

27) (r_f f_r n_f) – 3D структура из 1D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону, (r_f f_r n_f)* = (f_r r_f f_n), (r_f f_r n_f) $\in$ (n_f n_f n).

Таким образом, 27 видов реализации состояний класса (r f n) включают в себя все 10 видов соподчиненных им состояний наноразмерного класса (n n n) и имеют сопряженные с ними разновидности состояний из всех остальных девяти классов.

Условный размерный параметр D для каждого структурного состояния может быть рассчитан по одному из его возможных разложений следующим образом:

$$D = d_r\, D(r) + d_f\, D(f) + d_n\, D(n),$$

где d_r, d_f и d_n – количества соответствующих компонент одного сорта, условный размерный параметр для кристаллической компоненты D(r) = 1, для фрактальной компоненты он полностью совпадает с фрактальной размерностью:

$$D(f) = DimR_f = Dim\,(GenR_f) < 1,$$

для наноразмерной компоненты

$$D(n) = (<n>/n_o) < 1,$$

если средний размер нанообъекта $<n> < n_o$ = 100 нм и D(n) = 1, если $<n> \geq n_o$.

Пример. Определим размерный параметр для 27-ой разновидности состояния: (r_f f_r n_f) – 3D структуры из 1D детерминистических фракталов и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону. Сопряженным с ним состоянием является состояние (r_f f_r f_n), представляющее собой 3D структуру из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D пространстве по фрактальному закону. С учетом разложения (r_f f_r f_n) = 1/6 [2(r r r)+3(f f f)+(n n n)] окончательно получим

$$D = 1/6\,[6 + DimGenR_{fff}^{\,1} + DimGenR_{fff}^{\,2} + DimGenR_{fff}^{\,3} + 3(<n>/n_o)] < 3.$$

Таким образом, для любого структурного состояния класса (r f n), включающего только одну кристаллическую компоненту, значение условного размерного параметра D всегда будет меньше 3.

Соподчиненное состояние (n n_f n_f) представляет собой 3D-нанообъект из 2D локальных фракталов (фрактальных нанообъектов).

Ранее представления о возможном влиянии комплексного состояния композитов, обусловленного как кристаллическими фазами, так и распределенными определенным образом наночастицами некоторых из этих фаз, а также квазифрактальными характеристиками конфигураций межфазных границ, были использованы при целенаправленном поиске и интерпретации трибологических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B [12–20].

Список литературы

1. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 11. – С. 61–65.

2. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 9 – С. 89–93.

3. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1. – С. 26–28.

4. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2014. – № 4. – С. 105–108.

5. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. – 2013. – № 5. – С. 29–31.

6. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 136–137.

7. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 134–135.

8. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания. – 2013. – № 8. – С. 129–130.

9. Иванов В.В. // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 10(3). – С. 493–494.

10. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 7–1. – С. 35–37.

11. Заморзаев А.М. Теория простой и кратной антисимметрии. Кишинев: Штиинца. – 1976. – 283 С.

12. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 С.

13. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композицонных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.

14. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии. – 2006. – Т. 79. – Вып.4. – С. 619–621.

15. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журн. прикладной химии. – 2008. – Т. 81. – Вып. 12. – С. 2059–2061.

16. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии, 2009. – Т. 82. – Вып. 5. – С. 797–802.

17. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 3. – С. 54–57.

18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – № 5. – С. 47–50.

19. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 8-1. – С. 70–71.

20. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал. – 2013. – № 8-1. – С. 72–73.

УДК 530.15

КОРРЕКЦИЯ 3-ГО ЗАКОНА НЬЮТОНА С ПОНИЖЕНИЕМ СТАТУСА ДО ЗАКОНА РАВНОВЕСНОЙ МЕХАНИКИ. НОВЫЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАКОН ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ – ЗАКОН СОДЕЙСТВИЯ. НОВАЯ СИСТЕМА ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ МЕХАНИКИ

Филатов Ю.А.

Москва, e-mail: ura.filatov@mail.ru

Из-за несоответствия общему дифференциальному уравнению движения исследовался 3-й закон Ньютона. Выяснилась ошибочность ньютоновых, исторических и современных формулировок этого закона, его обоснований и современного вывода. В результате коррекции статус закона понизился от всеобщего закона механики, равного по статусу 2-му закону Ньютона, до статуса частной закономерности. Предложено образовать новый отдел механики – «Равновесная механика», включающий статику и равновесную динамику, в котором новый закон – исправленный 3-й закон Ньютона – может быть 2-м: законом равенства противодействия действию в равновесных процессах и системах. Исторически 1-м законом равновесной механики является 1-й закон Ньютона, который оказывается частным случаем нового закона равного противодействия. Поэтому закон равного противодействия становится единым законом равновесной механики, содержащим в себе 1-й закон Ньютона как предельный случай. В процессе данного исследования открыт, сформулирован и впервые публикуется новый фундаментальный закон физики и механики – закон содействия. В итоге создается новая – исправленная и дополненная система основных законов механики: без действия (1-й закон Ньютона), действия (2-й закон Ньютона), содействия (новый) и равного противодействия (новый –исправленный 3-й закон Ньютона).

Ключевые слова: законы Ньютона, действие, противодействие, содействие, универсальное уравнение движения, равновесная механика, всемирный фундаментальный закон физики, система законов механики

CORRECTION OF THE 3RD NEWTON`S LAW WITH STATUS REDUCTION UP TO THE LAW OF EQUILIBRIUM MECHANICS. THE NEW FUNDAMENTAL LAW PHYSICS AND MECHANICS – LAW OF ASSISTANCE. NEW SYSTEM OF BASIC LAWS OF MECHANICS

Filatov Y.A.

Moscow, e-mail: ura.filatov@mail.ru

Due to the discrepancy to the general differential equation of motion, the 3rd law was studied. That was a fallibility of Newton, historical and modern formulations of this law, its rationale und current output. As a result of correction, the law status was decreased from the general law of mechanics, which is equal to the 2nd Newton's law to the particular regularity. It is proposed to form a new division of mechanics – «Equilibrium mechanics», including static and dynamic equilibrium, where the new law – is a revised law of the 3rd Newton's law – it could be the 2nd law: the law of equality of counteraction to action in equilibrium processes and systems. Historically, the 1st law of equilibrium mechanics is the 1st Newton's law, which is a particular case of the new law of an equal counteraction. Therefore, the law of an equal counteraction becomes to a unified law of equilibrium mechanics, containing the 1st Newton's law as a limiting case. During this investigation a new fundamental law of physics and mechanics – law of assistance (interaction) was discovered, formulated and first published. As a result, a new, revised and expanded system of basic laws is to be build: without action (1st Newton's law), action (2nd Newton's law), inter assistance or interaction (a new one) and law of an equal counteraction.

Keywords: Newton's laws, action, counteraction, assistance, general equation of motion, equilibrium mechanics, a world fundamental law of physics, system of laws of mechanics

Представлены новые результаты исследования 3-го закона Ньютона. Целью работы являлось выяснение происхождения, области действия, статуса, места и значения этого закона в физике. Материалами для исследования были исторические и современные формулировки, теоретические и экспериментальные обоснования существования и области действия 3-го закона Ньютона. Использованы теоретические, экспериментальные, логические, математические и исторические методы исследования.

Исследованием выявлена и доказана ошибочность исторических и современных формулировок 3-го закона Ньютона. Доказана ошибочность пояснения и обоснования этого закона Ньютоном и его последователями. Установлена существенно ограниченная область действия природной закономерности, на которой основаны ее некорректные формулировки в виде 3-го закона Ньютона.

Фундаментальным результатом настоящего исследования является открытие

нового физического закона, незнание которого представляется основной причиной ошибок самого Ньютона при формулировке и обосновании 3-го закона, и еще большего множества ошибок у его последователей в этой области. Новый фундаментальный всемирный закон физики открыт вследствие опровержения статуса 3-го закона.

В гл. 1. «Формулировки 3-го закона Ньютона» доказывается ошибочность обеих формулировок самого Ньютона, а также современных формулировок этого закона.

В гл. 2. «Обоснования и вывод 3-го закона Ньютона» доказывается ошибочность обоснования 3-го закона самим Ньютоном, а также его последователями. Выясняются и определяются необходимые условия, при которых противодействие закономерно равно по величине действию. Выясняется, что из-за этих условий статус 3-го закона Ньютона понижается до статуса менее общей закономерности механики. В обсуждении выясняются разделы механики, соответствующие этой закономерности. Предлагается образовать новый раздел механики с названием «Равновесная механика», объединяющий статику и равновесную динамику.

В гл. 3. «Анализ основного дифференциального уравнения движения» используется универсальное уравнение любого движения, впервые открытое в [6] и приложенное к биологической и механической формам движения. Из этого общего уравнения выводятся 1-й и 2-й законы Ньютона для механического движения, показывается, что следующий в уравнении – 3-й закон движения – не соответствует 3-му закону Ньютона. Это несоответствие и явилось первопричиной настоящего исследования, выявившее ошибки в физике с 3-м законом.

В гл. 4. «Новый фундаментальный закон физики» результаты глав 1- 3 обсуждаются, анализируются и обобщаются – синтезируются в новый общефизический закон природы. Формулируется, устанавливается и обсуждается новый фундаментальный всемирный физический закон, открытый в процессе настоящего исследования. Показывается, что закон всемирного тяготения Ньютона, закон Кулона и др. являются частными случаями нового закона – закона содействия.

В гл. 5. «Закон равного противодействия или 2-й закон равновесной механики» на основании результатов глав 1–4 обосновывается, формулируется и обсуждается новый закон равновесной механики – исправленный бывший 3-й закон Ньютона.

В гл. 6. «Новая система основных законов механики» дается краткий очерк пополненной и исправленной настоящим исследованием системы основных законов классической механики.

В гл. 7. «Опасная операция дифференцирования рядов и другие замечания» доказывается, что операция дифференцирования по времени изменяет физику системы. Предлагается простая дефиниция материи как массы, закон ее сохранения в замкнутых системах, приводятся некоторые другие идеи и замечания.

Глава 1. Формулировки 3-го закона Ньютона

Три закона или аксиомы Ньютона – основные законы механического движения, являющегося основным предметом наук механики и динамики. Другой предмет – покой, статика. Движение – проявление различных действий, противодействий, сил, причин. Понятия «действие» и «противодействие», как основные в настоящем труде, определяются следующим образом. Действие (действующая сила, сила) есть то, что вызывает, порождает движение тела, способствует его движению. Противодействие (противодействующая сила) – то, что прекращает движение, препятствует ему и его возникновению. Противодействие всегда направлено противоположно действию, в противном случае оно является содействием.

Первый закон Ньютона устанавливает: если на тело не действует сила, то оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения. Второй закон Ньютона устанавливает: если на тело действует сила, то оно движется с ускорением прямо пропорциональным этой силе и обратно пропорциональным массе тела, направление ускорения совпадает с направлением действующей силы.

3-й закон Ньютона гласит: Действию всегда есть равное противодействие. «Actioni contrariam simper et aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirige». – «Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе – взаимодействия двух тел друг на друга между собою равны и направлены в противоположные стороны». [1].

В ньютоновой формулировке определение 3-го закона состоит из двух тождественных, по мнению Ньютона, утверждений: 1) действию всегда есть равное противодействие или, другими словами, 2) взаимодействия двух тел

друг на друга между собою равны и направлены в противоположные стороны.

1.1. Первая формулировка Ньютона: «действию всегда есть равное и противоположное противодействие»

Исследуем сначала первое утверждение. Если найдется действие, которому нет противодействия, то первое утверждение окажется ложным и 3-й закон будет опровергнут. Если найдется действие, которому противодействие будет не равно по величине, то 3-й закон также будет опровергнут. Имеется множество примеров действия без противодействия. Прежде всего, из области действия 2-го закона Ньютона, когда на тело действует постоянная сила (2-е тело), и оно движется с постоянным ускорением. Например, при свободном падении тела на Землю. Во всех таких примерах какого-либо противодействия нет, и 3-й закон в форме первого утверждения опровергнут: 2-м законом установлено, что не любому действию и не всегда есть противодействие. Отсутствие противодействия – частный случай неравенства действия и противодействия (противодействие = 0). Общий случай неравенства рассматривается в п. 1.2.

Заметим дополнительно, что если бы любому действию всегда было равное противодействие, то движения с ускорением не существовало бы, т.е. 3-й закон в форме первого утверждения исключает 2-й и наоборот, 2-й закон исключает 3-й, если область действия 2-го закона не пуста. Или проще: если 2-й закон истинен, то 3-й ложен, и наоборот, если 3-й истинен, то 2-й ложен.

1.2. Вторая формулировка Ньютона: «взаимодействия двух тел друг на друга между собою равны и направлены в противоположные стороны»

Второе утверждение Ньютона является ложным для случая двух противодействующих сил, если противодействие не равно действию по величине.

Имеется множество примеров действия с противодействием. Часть из них характеризуется тем, что противодействие порождается действием, без действия нет противодействия. К другой части примеров относятся те, в которых имеются две противоположно действующие силы, которые независимы друг от друга. Например, в игре «перетягивание каната». Эти силы могут равняться или большей частью не равняться друг другу по величине, и обе формулировки 3-го закона опровергаются примерами независимых неравных противодействующих сил. Множество независимых случайно или целесообразно равных противодействующих сил исключается из объема второй формулировки 3-го закона и, соответственно, уменьшается область его действия. К области возможного действия 3-го закона могут относиться только противодействия, производимые, вызываемые, рождаемые действиями, другими словами – силы реакции («reactionem» по Ньютону). Такими силами являются, например, силы трения или силы реакции опоры, как вертикальные, так и горизонтальные.

Рассмотрим частный случай, который каждый может проверить на своем опыте. Если некто давит на шкаф, стоящий на полу, пытаясь сдвинуть его, то вызываемая давлением противодействующая сила реакции шкафа равна силе давления на него при условии, что некто и шкаф не перемещаются по горизонтали. Если давление, постепенно усиливаясь, превысит сопротивление шкафа, то шкаф начнет двигаться (с ускорением) потому, что максимальная противодействующая сила шкафа, равная силе трения, стала меньше действующей силы. Если бы действие не превысило противодействия, шкаф остался бы в покое.

Если бы трения не было, то не было бы и противодействия, имелся бы пример действия одной силы из области применения 2-го закона, хотя тел было бы два. В реальности, например в невесомости, некто чувствовал бы сопротивление шкафа и в отсутствие трения, но такое ощущение вызывается затратами энергии на увеличение скорости шкафа (непрерывную передачу импульса) и определяется физиологическими особенностями человека, а не противодействующими силами инерции или др.

Силы инерции появляются только в неинерциальных системах отсчета [2], которые здесь для простоты и краткости рассматриваются только в одном примере п. 2.2.

Назовем действием силу F_1, а противодействием – силу реакции F_2. Рассмотрим движение тела по горизонтальной поверхности. F_1 – действующая горизонтальная сила, приложенная к телу, max F_2 – максимальная противодействующая сила, равная силе трения. Для простоты явно рассматривается одно тело, противодействующее, а второе – действующее, представлено F_1 .

Если противодействующая сила равна по величине действующей силе (случай, когда выполняется 3-й закон), то тело либо покоится, либо движется с постоянной

скоростью v. Если F_1 увеличивается и становится больше max F_2 , то тело начинает двигаться с ускорением, в соответствии с 2-м законом Ньютона, при этом F_2 не равно F_1 . Если F_1 уменьшается при $v > 0$ и становится меньше противодействующей силы трения, то тело начинает замедляться до $v = 0$ и останавливается, т.е. опять F_2 не равно F_1 .

Имеется множество и других примеров, когда порождаемое действием противодействие не равно действию. Второе утверждение Ньютона в таких случаях является ложным – взаимодействия двух тел друг на друга не равны по величине, хотя и противоположно направлены. 3-й закон в форме второго утверждения опровергается такими примерами. И соответственно – 2-й раз – уменьшается область его действия.

1.3. Резюме

Итак, установлено и доказано, что оба утверждения Ньютона, определяющие (формулирующие) 3-й закон, являются не тождественными и ложными. Современные формулировки хуже ньютоновых: с одной стороны они их частично копируют – берется либо первое утверждение, либо второе, либо их комбинация, а с другой содержат дополнения, уточнения или пояснения, являющиеся либо излишними, либо, что гораздо чаще, с дополнительными ошибками. Некоторые из них будут рассмотрены ниже. В целом это явление – современные ошибочные формулировки 3-го закона – косвенный аргумент против 3-го закона. Заметим еще, что любые комбинации этих двух ложных утверждений Ньютона также будут ложными.

Доказательство ошибочности формулировок и, следовательно, самого 3-го закона еще не доказательство ошибочности закона, вероятно скрытого под названием «3-й закон Ньютона». Возможно, что этот скрытый закон объективно действует в природе, а его формулировки ошибочны вследствие субъективности ученых и науки. Поскольку требуется уточнить или опровергнуть закон, а не только его формулировки, постольку необходимо продолжение исследования его природы и содержания, хотя кое-что уже выяснено – значительно уменьшенный объем понятия возможного закона и некоторые существенные характеристики, входящие в его содержание и определение. Такими характеристиками являются, во-первых, равенство противодействия действию, во-вторых, порождение действием противодействия.

Глава 2. Обоснования и вывод 3-го закона Ньютона

2.1. Ньютоново обоснование для горизонтального движения

Обратимся к обоснованию Ньютоном 3-го закона в первоисточнике [1]. «Если лошадь тащит камень, привязанный к канату, то и, обратно (если можно так выразиться), она с равным усилием оттягивается к камню, ибо натянутый канат своею упругостью производит одинаковое усилие на лошадь в сторону камня и на камень в сторону лошади, и насколько этот канат препятствует движению лошади вперед, настолько же он побуждает движение вперед камня» [1, 41]. Эта задача отличается от рассмотренного выше горизонтального движения 3-м телом – канатом. Если заметить, что сила натяжения каната всегда равна F_1, то решение этой задачи сводится к рассмотренному выше горизонтальному движению. Если $F_1 > F_2$, то лошадь тащит камень с ускорением – действие больше противодействия. Если $F_1 <$ max F_2 , то лошадь или не может сдвинуть камень с места – действие порождает равное противодействие, или тащит его с замедлением, если скорость лошади сначала была больше 0. Если силы равны, то лошадь тащит камень с постоянной скоростью или стоит на месте – действие равно противодействию.

Ошибка Ньютона в данном примере состоит в том, что он ограничился равномерным прямолинейным движением лошади и камня – частным случаем равновесного реального движения подобных систем. Этим он существенно, но правильно уменьшил область действия своей ошибочной формулировки 3-го закона.

Если Ньютон этим обоснованием хотел нам сказать только то, что сила натяжения каната у камня равна по величине и противоположна по направлению силе натяжения каната – 3-го тела – у лошади, какой бы величины эта сила ни была, пока канат цел, то этим он сделал типичную логическую ошибку, называемую подменой понятия. Вместо 2-х тел он рассмотрел третье, вывел суждение о нем, но отнес это суждение к исходным двум телам. Для каната равенство действия и противодействия выполняется: силы натяжения на обоих его концах равны и противоположно направлены как при равномерном, так и при неравномерном движении лошади, тянущей камень.

Вряд ли Ньютон это хотел сказать и вряд ли сделал ошибку осознанно. Но именно так его поняли авторы [3, 120]: «В

известной игре «перетягивание каната» обе партии действуют друг на друга (через канат) с одинаковой силой, как это следует из закона действия и противодействия. Значит, выиграет (перетянет канат) не та партия, которая сильнее тянет – тянут обе партии с одинаковой силой, – а та, которая сильнее упирается в Землю». На самом деле, в этой игре силы натяжения каната на каждом конце равны и противоположно направлены, но величина этих сил равна большей из независимых противодействующих сил сторон, которая и перетягивает меньшую согласно 2-му закону Ньютона. Т.е. партии тянут канат с разными силами, и выигрывает та партия, которая сильнее тянет.

Канат у Ньютона выполняет функцию передаточного звена, вместо него можно взять жесткую сцепку (твердое тело, например, оглоблю), а еще проще вместо лошади рассматривать обобщенную горизонтальную силу, как это сделано выше.

Т.о., обоснование 3-го закона в [1] для горизонтального движения с близкодействием на примере лошади, камня и каната является ошибочным: противодействие не всегда и далеко не во всех случаях равно по величине действию.

2.2. Ньютоново обоснование для притяжения двух тел

Рассмотрим тело массы m, освобожденное над Землей на некоторой высоте. $F_1 = mg$, где g – ускорение свободного падения, – это сила притяжения тела Землей. $F_2 = 0$, так как сила противодействия, фигурирующая в 3-м законе, это всегда сила, порождаемая действием, т. е. сила реакции («reactionem»). В данном примере какой-либо реакции нет и действию нет противодействия. Сила притяжения Земли телом не является противодействующей реакцией, т. к. она не препятствует движению тела к Земле и не порождается силой веса тела. Эти силы являются независимыми (гравитационные поля тела и Земли существуют независимо друг от друга) и содействующими движению друг к другу, а не противодействующими этому движению. Они равны по величине mg (силе гравитации) и противоположны по направлению. Их сумма = 0. Это внешнее сходство с противодействующими силами и объясняет ошибку Ньютона и его последователей, считающими силы взаимного притяжения двух тел состоящими из двух противодействующих сил.

В данном примере свободного падения противодействующей силой может быть сила сопротивления воздуха. Но эта сила только в отдельных случаях равна силе тяжести, например, у парашютиста, семян некоторых растений и др. В остальных случаях и в воздухе $F_2 < F_1$ и тело падает на Землю с ускорением. Когда тело покоится, например, на Земле, на него действует сила тяжести и равная противодействующая сила реакции поверхности Земли.

Итак, в рассмотренном случае свободного падения тел отсутствует противодействие, а 3-й закон Ньютона к этому случаю не имеет отношения: действие и ускоренное движение есть, а противодействия нет. Тяготению и, главное, ускоренному движению тел ничто не препятствует. Этот случай относится скорее к области действия 2-го закона: $F_1 = mg$ (частный случай общей формулы для 2-го закона, правда, приближенной: для высот много меньших радиуса Земли), $F_2 = 0$.

В «Поучении» к трем законам движения находим обоснование 3-го закона, обещанное Ньютоном для притяжения тел. «Относительно притяжения дело может быть изложено вкратце следующим образом: между двумя взаимно притягивающимися телами надо вообразить помещенным какое-либо препятствие, мешающее их сближению. Если бы одно из тел А притягивалось бы телом В сильнее, нежели тело В притягивается телом А, то препятствие испытывало бы со стороны тела А большее давление, нежели со стороны тела В, и, следовательно, не осталось бы в равновесии. Преобладающее давление вызвало бы движение системы, состоящей из этих двух тел и препятствия, в сторону тела В, и в свободном пространстве эта система, двигаясь ускоренно, ушла бы в бесконечность. Такое заключение нелепо и противоречит первому закону, по которому система должна бы оставаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения. Отсюда следует, что оба тела давят на препятствие с равными силами, а значит, и притягиваются взаимно с таковыми же» [1, 54].

Что должен был доказать Ньютон для притяжения 2-х тел? Прежде всего – несуществующее, что силы взаимного притяжения двух тел являются силами противодействущими, силами взаимной реакции, силами порождающими друг друга, и привязать множество таких взаимодействий к 3-му закону. Но Ньютон даже не попытался это сделать, т. к. считал очевидным – не требующим доказательства то, что силы притяжения являются силами противодей-

ствующими. В рассматриваемом умозаключении он пытался доказать существующее: что магнит притягивает железо с такой же по величине силой, с какой железо притягивает магнит, или Земля притягивает тело с такой же силой, с какой тело – Землю и т.п., т. к. равенство сил казалось ему не очевидным. Что он даже это не доказал, будет показано ниже. А что равенство сил притяжения и их противоположная направленность не делают их противодействующими – показано выше. Интересно, что если силы гравитационного притяжения двух масс существуют независимо друг от друга как поля сил и не порождают друг друга, то сила притяжения железом магнита порождается магнитом и подобна силе реакции, что может еще больше запутать сторонников мнения, что силы притяжения – это силы противодействия. В случае с магнитом видим пример порождения в железе содействующей силы, никакого отношения к 3-му закону не имеющей.

В рассматриваемом «Поучении» не указано, какую силу считать действием, а какую противодействием. Примем за действие притяжение А телом В, а за равное противодействие – притяжение В телом А. Пока А и В не пришли в соприкосновение с препятствием, они сближаются с ускорением, не встречая какого-либо противодействия. Когда А и В соединятся, то сила притяжения А уравновесится силой реакции В, а сила притяжения В уравновесится силой реакции А.

Если бы А действительно притягивалось В сильнее, то после соединения А и В силы притяжения уравновесились бы противодействующими силами реакции и система АВ пришла бы в состояние движения с постоянной скоростью, соответствующей суммарному импульсу, в частности, уходя в бесконечность без какого-либо ускорения, т.к. равновесная система оказалась бы в области действия 3-го закона. И в вопросе ускорения системы 3-х тел в бесконечность Ньютон ошибся. Но, главное, он не доказал равенства сил АВ и ВА.

Равенство этих сил можно доказать на опыте, проделанном самим Ньютоном, но несколько измененном. «Я производил подобный опыт с магнитом и железом: если их поместить каждый в отдельный сосуд и пустить плавать на спокойной воде так, чтобы сосуды взаимно касались, то ни тот, ни другой не приходят в движение, но вследствие равенства взаимного притяжения сосуды испытывают равные давления и остаются в равновесии», – продолжает Ньютон. Как уже доказано выше, сосуды в этом опыте не придут в движение, даже если силы взаимного притяжения не равны, из-за равновесия системы соприкасающихся сосудов. Кроме того, магнит не тянет железо через себя в бесконечность, а железо – магнит через себя, т.е. данная замкнутая система двух тел ни при каких условиях не отправится в бесконечность с ускорением. Но если пустить сосуды с одинаковыми массами плавать так, чтобы они взаимно не касались, то в случае неравенства сил сосуды начнут сближаться с разными скоростями и при соединении результирующий импульс будет не равен 0. Система из этих двух сосудов, после того, как взаимные силы уравновесятся, продолжит движение, соответствующее результирующему импульсу. При равенстве сил суммарный импульс этой системы равен 0 и сосуды не продолжат движение после соединения. Поскольку именно последнее и наблюдается в опыте, то тем самым доказывается равенство сил взаимного притяжения.

В целом, это – неудачная попытка разобраться с дальнодействием в попытке доказать невозможное. Ньютоном не доказано даже возможное – то, почему его система 3-х тел должна оставаться в покое или двигаться по инерции. Это принято им как аксиома, как очевидность.

Т.о., и в случае дальнодействующего притяжения тел 3-й закон обоснован в [1] ошибочно, т.е. не доказан. Причем, фатально: силой, противодействующей притяжению, считается та же самая сила.

2.3. Некоторые современные последствия

Эта ошибка Ньютона в случае с дальнодействием привела к тому мнению в физике, что в случае тяготения двух тел имеются две силы – действия и противодействия, обе равны силе притяжения по величине и противоположно направлены. «Формула (124.1) [$F = GMm/r^2$ – Ю.Ф.] утверждает, что силы всемирного тяготения удовлетворяют третьему закону Ньютона. Это подтвердилось всеми астрономическими наблюдениями над движением небесных тел» [2, 276]. Другими словами, закон всемирного тяготения – частный случай 3-го закона. Тяготение и движение по прямой линии, как выяснено выше, никакого отношения к 3-му закону не имеет – это область 2-го закона Ньютона.

Равновесное круговое (для простоты) движение планеты вокруг Солнца в коперниковой инерциальной системе отсче-

та с началом в центре Солнца объясняется только всемирным тяготением, представляющим единственную действующую на планету центростремительную силу. Никаких других сил, приложенных к планете, в т.ч. и центробежных, в этой инерционной системе нет. Нет противодействия, нет соответственно и 3-го закона. Равновесное круговое движение планеты просто объясняется, например, следующим образом. Пролетающая планета случайно имела касательный к орбите импульс, соответствующий орбите, и была захвачена Солнцем на эту орбиту. Если бы ее импульс был меньше, она упала бы на Солнце. Если – больше, то планета удалилась бы от Солнца в бесконечность, соответственно изменив траекторию своего движения.

Если использовать неинерциальную систему отсчета с началом в центре Солнца и вращающуюся с угловой скоростью планеты в плоскости эклиптики по направлению вращения планеты, то в этой системе Солнце и планета неподвижны относительно друг друга – импульс планеты равен 0. Центростремительная сила компенсируется в этой неинерциальной системе отсчета независимой центробежной противоположно направленной силой инерции планеты, случайно равной центростремительной силе тяготения. Поэтому планета не падает на Солнце. Если бы центробежная сила инерции оказалась бы меньше силы притяжения, то планета упала бы на Солнце, а если больше, то улетела бы в бесконечность. Т.о., и в этом примере динамического равновесия (при круговом движении в инерциальной системе отсчета) нет места 3-му закону, т. к. противодействующие центростремительная сила и равная ей центробежная сила инерции, действующие по прямой линии на планету и обеспечивающие ее невесомость относительно Солнца (подобно невесомости искусственного спутника Земли – ИСЗ и всего находящегося в ИСЗ), независимы – не порождают одна другую. Точно так же, как независимы друг от друга центростремительная сила притяжения Земли и центробежная сила реактивного двигателя, выводящего ИСЗ на околоземную орбиту.

Существенно иная ситуация при вращении тела по окружности на материальной, близкодействующей связи (нить, веревка, цепь и т. п.). Здесь действующей силой является центробежная сила инерции, а противодействующая центростремительная сила натяжения (нити и т.п.) является закономерной силой реакции, всегда равной действующей силе.

Масштаб ошибок с 3-м законом доходит до того, что первые два закона Ньютона объявляются частными случаями 3-го закона [5]. Между прочим, из этой «редукции», если бы она была возможна, следует формальный вывод, что движение является частным случаем покоя. Допустим невозможное, что первые два закона Ньютона – частные случаи 3-го. Но если 3-й закон не опровергнут в [5], то почему [5] называется «Опровержение классической механики»? Ниже увидим, что 1-й закон можно объединить в один общий закон с исправленным 3-м (2-м законом равновесной механики). Этот общий закон равновесной механики действительно содержит 1-й и 2-й равновесные законы как частные случаи, но классическая механика этим не опровергается.

А наиболее драматичными и существенными для теорфизики являются ошибки Эйнштейна с 3-м законом. В статье «Физика и реальность» он рассматривает три закона Ньютона, называя 3-й закон «законом сил»: «(d). Закон сил (действие и противодействие между материальными точками). ... Истинная теория существует только тогда, когда заданы законы сил. Для того чтобы система точек, связанных друг с другом постоянным образом, могла вести себя как материальная точка, силы должны подчиняться в первую очередь закону равенства действия и противодействия» [3, 208]. Последнее предложение можно, в частности, понять и как правильное ограничение 3-го закона равновесной механикой.

«Классическая механика является лишь общей схемой; она становится теорией только после явного указания закона сил (d), что с таким успехом было сделано Ньютоном для небесной механики. Но чтобы достигнуть наибольшей логической простоты фундамента, этот теоретический метод неудовлетворителен в том смысле, что законы сил не могут быть получены логическими и точными соображениями, потому что априори их выбор в значительной степени произволен. Даже закон силы тяготения Ньютона отличается от других мыслимых законов силы только своей *результативностью*» [3, 208–209]. Здесь Эйнштейн, считая закон тяготения одним из законов сил, присоединился к Ньютону и авторам [2], считавшим, «что силы всемирного тяготения удовлетворяют третьему закону Ньютона». При этом Эйнштейн полагал, что 3-й закон для гравитации является апостериорным, а для других взаимодействий – априорным, т. е. экспериментально не подтвержденным.

В статье «Рассуждения об основах теоретической физики» он пишет: «Эта система [механика Ньютона – Ю.Ф.] не была, строго говоря, всеобъемлющей основой, поскольку закон действия на расстоянии был сформулирован явно только для гравитации, тогда как для всех остальных дальнодействий было установлено априори лишь равенство действия и противодействия» [3, 230].

Если эту ошибку можно считать одной из «стандартных» для теорфизиков и не очень критичной для физики, то надежду Эйнштейна в 1927 г. на 3-й закон для создания единой теории поля можно считать одной из роковых как для этой теории, так и для самого автора. В статье «Механика Ньютона и ее влияние на формирование теоретической физики» он пишет:«По-видимому, в рамках общей теории относительности закон движения можно вывести из закона поля, соответствующего ньютоновскому закону сил. Только после достижения этой цели можно будет говорить о чистой теории поля» [3, 87]. Из-за ошибочности 3-го закона эта программа создания единой теории поля Эйнштейном и физикой не была и не могла быть выполнена.

2.4. Вывод 3-го закона Ньютона в современной механике

Самым распространенным заблуждением является мнение, что силы действия и противодействия «не компенсируют» друг друга («не уравновешивают», «нельзя складывать» и т.п.). На самом деле «сумма всех сил в замкнутой системе равна нулю» [4, 22], т. е. эти силы и компенсируются, и уравновешиваются, и складываются (см. также выше пример с несдвигающимся шкафом).

«Если, в частности, замкнутая система содержит только два тела, то сила, с которой первое тело действует на второе, должна быть равна по величине и противоположна по направлению силе, с которой второе тело действует на первое. Это утверждение носит название *закона равенства действия и противодействия* (или *третьего закона* Ньютона)», – продолжают авторы [4, 22], выводя 3-й закон дифференцированием из закона сохранения импульса для замкнутых систем (сумма сил: $\mathbf{F} = d\mathbf{p}/dt = 0$, $\mathbf{p}$ = константа).

В таком выводе и коренится ошибка. Для объяснения этого рассмотрим три типа исходных замкнутых систем, состоящих для простоты из двух тел. 1. Тела движутся с постоянными скоростями, которые изменяются только при соударении. Других взаимодействий в системе нет. 2. Одно тело действует на другое, вызывая равное противодействие (например, некто, пытающийся сдвинуть шкаф). Система покоится или движется равномерно прямолинейно. Случай ускоренного движения (некто и шкафа) не рассматривается, т.к. в области 2-го закона импульс не сохраняется, а изменяется. 3. Тела притягивают друг друга с одинаковой по величине силой. а) система уравновешена: тела покоятся или движутся по инерции, б) тела движутся навстречу друг другу с ускорениями до соединения (например, свободное падение тела на Землю).

Дифференцируя импульсы системы 1, получаем обе силы $F_1 = F_2 = 0$, т. к. скорости v_1 и v_2 – постоянны. Т. е. каких-либо отличающихся от 0 сил действия и противодействия не было и не появилось после дифференцирования. Соответственно, и 3-го закона Ньютона нет. Этот классический случай можно считать тривиальным предельным частным случаем для 3-го закона.

Дифференцируя импульсы системы 2, получаем обе силы $F_1 = F_2 = 0$, т. к. скорости $v_1 = v_2$ – постоянны. А на самом деле силы действия и противодействия в этой системе, как мы видели на примере шкафа, не равны 0. 3-й закон при заданных условиях выполняется, но к выводу этого закона дифференцированием он отношения не имеет: этот вывод для системы 2 – ошибочен.

Дифференцируя импульсы системы 3а, получаем обе силы – $F_1 = F_2 = 0$, т. к. скорости v_1 и v_2 – постоянны. Т. е. каких-либо сил действия и противодействия нет. Но силы притяжения не равны 0. Если это – силы действия и противодействия, то вывод 3-го закона также ошибочен.

И только дифференцируя импульсы системы 3б, получаем, что обе силы – $F_1 = -F_2$ не равны 0. Если это – силы действия и противодействия, то только для этого типа систем правильно выводится 3-й закон. Но на самом деле эти силы не являются противодействующими, как это показано выше, и к 3-му закону и этот тип систем отношения не имеет.

Чтобы после дифференцирования импульсов появились ненулевые силы, необходимые для вывода 3-го закона, каждый импульс должен быть переменным, соответственно требуемым или ожидаемым силам. Поэтому системы 1, 2 и 3а исключаются из рассмотрения. Остаются системы 3б и аналогичные, в которых нет противодействия, и которые относятся к сфере

действия 2-го закона. Выпадение систем 2 и 3а из 3-го закона при данном его выводе из закона сохранения импульса можно интерпретировать двояко. Во-первых, как неполноценность или полная ошибочность такого вывода: охватываются далеко не все явления, где действия порождают равные противодействия, или не охватываются вообще все такие явления. Во-вторых, можно о системах 2 утверждать, что они неявно состоят не из двух, а из большего числа тел. А о системах 3а -, что они либо являются одним телом (одна точечная масса слилась со второй), либо два тела уравновешены неявными силами иной природы – упругими, электромагнитными и т. п., т. е. тел здесь также оказывается более двух. В результате такой интерпретации 3-й закон оказывается ничтожным – отсутствующим в природе даже как частная закономерность. Из прагматических соображений ограничиваемся здесь первой интерпретацией – полной ошибочностью вывода 3-го закона в современной теоретической механике.

Казалось бы, элегантная, изящная математическая операция для системы многих тел. Если тело одно, то $F_1 = 0$, – получаем 1-й закон Ньютона. 2-й закон отсутствует, т. к. при нем импульс не сохраняется. Если тела два, то $F_1 = -F_2$ – получаем по форме 3-й закон, что и утверждается в [2]. А физически вместо 3-го закона – фикция.

Итак, рассмотренный вывод 3-го закона в современной механике является несостоятельным.

Для спасения лица не столько математики, сколько теоретической физики напрашивается идея, что раз дифференцированием получаем силы, то видимо их надо сразу задать как исходные и соответственно задать импульсы. Но даже там, где в исходной системе 2 заданы действие и противодействующая реакция не равные 0, в системе после дифференцирования они обращаются в 0. Следовательно, для каждой операции дифференцирования необходимо «вручную» проверять математически полученные результаты на физическое соответствие, доказывать это соответствие или корректировать математику – «уравновешивать» систему и т. п. По нашему мнению, дифференцирование уравнений по времени безусловно вносит дополнительное движение в систему и др. физические изменения, т.е. действительно изменяет физику системы. Но и производные по другим параметрам, например пространственным, также попадают в подозреваемые, как нарушающие пропорции и равновесие и могущие порождать движение. Тем более что есть прецедент – сведение гравитации к кривизне пространства.

Этот вывод об изменении физического состояния системы при дифференцировании представляется катастрофическим для современной теорфизики.

Здесь мы вынуждены отвлечься и обратить пристальное внимание на широко распространенную в теоретической физике математическую операцию дифференцирования сумм и уравнений. Эта формальная операция уже для первых производных переводит систему из одного физического состояния в принципиально другое. Или еще строже – одну физическую систему в совершенно другую, в систему с «другой» физикой. Если мы вспомним что, например, теория относительности основана на дифференциальных уравнениях в частных производных, а Эйнштейн планировал всю теоретическую физику основать на таких уравнениях единой теории поля, то можем ожидать «запрограммированной» катастрофы современной физики от бесконтрольного применения рассматриваемого формализма, предвестником которой представляется рассмотренный вывод 3-го закона.

2.5. Выводы

Итак, все обоснования 3-го закона Ньютона и его вывод в современной теоретической механике являются ошибочными, как и формулировки.

Вывод 1: 3-й закон Ньютона (3-я аксиома классической механики) опровергнут.

Вывод 2: «3-й закон Ньютона» исключается из механики как ошибочный.

Глава 3. Основное дифференциальное уравнение движения

Несколько слов о том, как удалось найти научную ошибку с 3-м законом. Исследование ряда (1) в труде [6] показало, что каждому члену ряда Тейлора (1) соответствует свой закон телеологии, значение которого убывает с ростом номера закона:

$$E(t) = E_0+(dE/dt(0)/1!)*t+ \\ + (d^2E/dt^2(0)/2!)*t^2+..., \qquad (1)$$

где E – существование или жизнь.

Законы телеологии – это требования, предъявляемые к (1) и к ее составляющим. $E(t) > 0$ – основной закон телеологии (жизнь должна быть больше 0). Если каждый коэффициент в (1) больше 0, то каждый член больше 0 и их сумма также больше 0, т.е. удовлетворяется основной закон живой системы.

Требование $E(0) > 0$ – входит в основной закон как частный случай и обязательное начальное условие. Поэтому требование к следующему коэффициенту (1), чтобы $dE/dt > 0$: цель жизни – упрочение жизни (жизнь должна упрочиваться), – второй закон телеологии или основной закон жизни. Упрочение жизни при $dE/dt > 0$ – прогресс, а если $dE/dt < 0$, то – регресс. Требование к третьему коэффициенту (1): $d^2E/dt^2 (0)>0$, – 3-й закон телеологии, к четвертому коэффициенту – 4-й закон и т.д.

Если какая-нибудь производная в (1) не изменяется со временем, т. е. величина постоянная, то все следующие производные более высоких порядков равны 0.

Пусть $E(t)$ – путь, проходимый телом за время t, и первая производная – скорость тела – константа. Тогда ускорение равно 0, в ряду остается всего 2 члена (2-я производная = 0 и все последующие также = 0), и получаем уравнение равномерного прямолинейного механического движения с постоянной скоростью $v = dE/dt = const$: $E(t) = E(0) + vt$. Если 2-я производная – константа не равная 0, то получаем уравнение равноускоренного движения: $E(t) = E(0) + v_0t + a_0t^2/2$. И т.д. Т о., если разложение в ряд Тейлора (1) применить к пути, проходимому телом, то первому и второму членам этого ряда $E(0)$ и v_0t соответствует 1-й закон Ньютона, а третьему члену (ускорению) – 2-й закон.

Попытка анализа следующих членов этого ряда, которая должна была формально привести к 3-му закону Ньютона, не имела успеха, т. к. там имеют место другие законы – 3-й (для равномерного изменения ускорения), 4-й (для равноускоренного изменения ускорения), и т. д. В дальнейшем анализе этой ситуации и выяснилась ошибочность 3-го закона Ньютона.

Заметим, что 1-й и 2-й законы Ньютона необходимо вытекают из (1) при рассмотренных условиях, где $E(t)$ – путь движения тела, в отличие от 3-го, и не подлежат какому-либо пересмотру или уточнению, кроме одного для 2-го закона: сила и ускорение в нем не зависят от времени (постоянны). Если они переменны (явно зависят от времени), то следует учитывать следующие члены ряда (1). Несмотря на то, что (1) – уравнение движения для одного тела, одного элемента, одной системы, одного признака, в нем неявно представлен 2-й закон для 2-х тел, но не представлен 3-й закон Ньютона.

Уравнение (1) представляется основным и универсальным уравнением непрерывного движения. Оно применимо к любым формам движения: физическим, химическим, биологическим и социальным. $E(t)$ может быть параметром различной природы – это может быть капитал (экономика) или целесообразность (биология) и т. п. В более сложных случаях это может быть многопараметрическая функция времени – $E(x, y, z,\ldots, t)$. В каждом из таких уравнений содержится бесконечное число законов. Роль и значение этих законов быстро убывает для высших производных, но факт остается фактом – число законов и закономерностей очень велико.

Что касается прерывного или дискретного движения, например, распада (деления) систем на подсистемы и элементы, или образования (объединения) систем из подсистем и элементов, или скачков (революций, контрреволюций) в непрерывном движении, то в таких случаях необходимо использовать другие математические инструменты и методы, прежде всего для задачи многих (больше одного) тел.

Уравнение (1) для механического движения осталось неизвестным Эйнштейну и современной теоретической физике. Иначе ими были бы рассмотрены не только первые два типа систем отсчета – инерциальный и неинерциальный с ускорением, независящим от времени, – но и, например, пара следующих типов: для переменных сил и ускорений, которым соответствовали бы равномерная и равноускоренная общие теории относительности для равномерного и равноускоренного изменения ускорения. Это свидетельствует о «перекосе» современной физики к дифференциальным уравнениям в частных производных, произошедшем, видимо, не без влияния Эйнштейна.

Глава 4. Новый фундаментальный закон физики

Опровержение и коррекция 3-го закона Ньютона само по себе есть научное открытие, но имеющее второстепенный характер – это всего лишь открытие и устранение ошибок в науке. Но благодаря этому открытию удалось сделать и первостепенное открытие.

Мы устанавливаем действительно всеобщий и всемирный физический закон:

Естественные силы взаимного притяжения или отталкивания двух тел являются содействующими силами; ни в одном случае они не являются противодействующими движению этих тел.

Эти силы взаимодействия любой природы равны между собой по величине и противоположно направлены. Примерами таких

сил являются гравитационные, электрические (кулоновские), магнитные (постоянные дипольные), электромагнитные (переменные монопольные, переменные дипольные, спиновые, орбитальные и т. п.), слабые и сильные взаимодействия. В некоторых видах взаимодействия (кроме монополь-монопольных): монополь-дипольных, диполь-дипольных и более сложных, – одна из действующих сил может порождать вторую, как в случае опыта Ньютона с магнитом и железом. Так порожденные силы, являясь к тому же содействующими силами реакции, также не являются противодействующими движению.

Этот закон или аксиома движения действует всегда и везде в области классической и квантовой механики и динамики. Этот закон взаимодействия является существенно более общим, чем закон всемирного тяготения, охватывающий только гравитацию. Этот закон является не менее общим, чем 1-й и 2-й законы Ньютона. Открыт он методом логической индукции от гравитационного и магнитного притяжения к кулоновскому, электромагнитному, атомному, ядерному и т. д. притяжению и отталкиванию. Закон гравитации Ньютона, закон Кулона и т. п. являются частными случаями закона содействия.

Этот весьма общий закон полностью и окончательно лишает 3-й закон ошибочно приписанного ему всеобщего статуса во всех случаях взаимного притяжения, а также отталкивания физических тел.

К содействующим силам не относятся противодействующие силы, например, столкновение противоборствующих природных (физических, химических и биологических) или социальных и технических систем.

К содействующим силам также относятся независимые силы, приложенные к одному телу и направленные в одну сторону так, что результирующая сила равна сумме этих сил. Но в таких случаях речь идет о взаимодействиях тел, число которых больше 2-х. Для подобных случаев закон содействия может быть соответственно обобщен.

Глава 5. Закон равного противодействия или 2-й закон равновесной механики

Известны 2 основных класса примеров, в которых противодействующая сила реакции равна действующей силе. Это горизонтальные силы реакции, обусловленные непреодолимой силой трения или иным непреодолимым препятствием, например, стеной, и вертикальные силы реакции опоры, обусловленные непреодолимой прочностью опоры. Именно такие примеры использовал Ньютон для обоснования 3-го закона. При этом оба взаимодействующих тела могут покоиться (статическое равновесие) или двигаться равномерно прямолинейно (динамическое равновесие). Если лошадь, натянув канат, не может сдвинуть камень, то имеется статическое равновесие. Если она тянет камень с постоянной скоростью, то имеется динамическое равновесие. Книга лежит на столе – статика, парашютист опускается к земле с постоянной скоростью – равновесная динамика.

Во всех этих примерах принципиально следующее. Противодействие (реакция) порождается действием, в противном случае силы независимы, а их равенство случайно, т.е. не закономерно. Противодействие препятствует действию и движению, которое это действие вызывает в отсутствие противодействия. Противодействие равно действию. Следствием этих принципиальных условий является выполнение 1-го закона Ньютона и для системы двух взаимодействующих тел как единого целого: система покоится (статика) или движется равномерно прямолинейно (динамическое равновесие). При этом сохраняется импульс системы. Иначе, система находится в состоянии покоя, равновесия, устойчивости или стабильности.

Эти три принципиальных, необходимых и существенных признака образуют содержание понятия «2-й закон равновесия (покоя, устойчивости или стабильности, инерции)». Его также можно назвать «закон реакции», «закон противодействия», «закон равного противодействия» и т. п. Кратко он может быть сформулирован, например, так: **Действие одного тела на другое вызывает равное противодействие, если оба взаимодействующих тела покоятся или движутся по инерции**. Или: «Сумма двух сил, одна из которых рождает другую, равна 0, если каждый из элементов системы двух взаимодействующих тел покоится», – имея в виду покой в соответствующей инерциальной системе отсчета, которую всегда возможно выбрать.

Чтобы «показать, сколь далеко простирается и сколь благонадежен» этот закон покоя, используем основной метод научной фантастики – предположим невозможное. Представим, что в один ужасный момент исчезла сила трения. Тогда все покоящееся вокруг нас придет в движение со своих мест в места с меньшей потенциальной энергией. И мы сначала упадем, т. к. нельзя будет стоять и даже сидеть, все будет выскальзывать из

рук. Все, обязанное существованием трению, немедленно изменится, падет, обрушится, развалится и погибнет. Представим далее, что исчезла прочность опор. Тогда все начнет разваливаться и проваливаться сквозь все к центру Земли в полном соответствии с принципом Гераклита: «все течет». На самом деле далеко не «все течет» – настолько далеко, что даже позволило Зенону и элеатам считать движение ложным, не существующим.

1-й закон равновесной механики – это 1-й закон Ньютона. Этот закон – частный случай 2-го закона равновесия, когда не только сумма, но и каждая из слагаемых сил в нем равна 0. Поэтому 1-й и 2-й законы равновесной механики естественно объединить в один: **Если сумма сил, действующих на тело, равна 0, то тело покоится или движется равномерно прямолинейно**. Кратко этот объединенный закон можно назвать законом без действия (без результирующего действия, т. к. оно равно 0). Эта дефиниция включает в себя также и множество противодействующих, случайно равных природных независимых сил и, главное, множество таких примеров в различных машинах, механизмах и технических устройствах, являющихся сознательно целесообразными, а не случайными. Последнее исключительно важно, т. к. в этом может скрываться решение основного вопроса биологии – понимание и объяснение целесообразности живого не столько как причинности, сколько как случайности, «отжатой» живой природой у неживой в закономерность, называемую целесообразностью.

В случае нелинейного динамического равновесия, в частности, при движении по окружности или эллипсу, действуют закон равного содействия (равновесие Солнечной системы, систем с искусственными спутниками планет и Солнца, равновесие атомов и молекул, магнитных сил и т.п.), «круговой» закон равного противодействия (в основном в технике: праща, центрифуга...) и, возможно, другие законы.

Итак, кроме нового закона содействия имеем еще, по крайней мере, два других новых закона равновесной механики. Собственно 2-й закон равного противодействия, частным случаем которого является 1-й закон, и расширенный закон равного противодействия, включающий в себя также случайно равные независимые противодействия и целесообразно равные противодействия, как зависимые, так и независимые. Заметим, что основные законы равновесной механики заключены в первых двух членах (1). Первый – E_0 , можно назвать фактором статического равновесия (покоя, неизменности, бездвижимости и т. п.), а второй – v_0t, фактором линейного динамического равновесия, содержащим в неявной форме линейную часть исправленного 3-го закона Ньютона. Т. ч. отсутствие этого закона в (1) после 3-го члена, явившееся причиной настоящего исследования, на самом деле оказывается лишь поводом.

Глава 6. Новая система основных законов механики

Старая система – три закона Ньютона. Всемирный закон гравитационного тяготения ошибочно считался частным случаем 3-го, тогда как на самом деле он является частным случаем закона содействия. Новая система состоит из 4-х законов, которые в историческом порядке и для краткости удобно назвать законами: 1) без действия, 2) действия, 3) содействия и 4) противодействия.

1-й и 4-й – законы покоя (равновесной механики), 2-й и 3-й – законы движения (динамики). Первый закон – для одного тела (системы), не взаимодействующего с другими телами. Остальные законы – для двух и более тел. Всю механику можно разделить на динамику (механику движения, изменения) и статику (механику равновесия, неизменности). Или на динамическую и равновесную.

1-й и 4-й законы объединяются в один общий закон равновесия. Законы 2-й и 3-й объединить пока не удалось. В некоторых случаях закон содействия приближенно выражается 2-м, например $F_1 = mg$, но этого не достаточно для точного объединения этих законов. Строго говоря, из-за того, что силы в законе содействия в общем случае переменны, он скрыт не в 3-м, а в следующих слагаемых (1) и либо не объединим с 2-м законом Ньютона или, что вероятнее, это объединение трудно найти и сформулировать из-за большой сложности отдаленных слагаемых. Идеалом было бы последовательное объединение 2-го и 3-го законов в один, а затем двух объединенных законов в единый всеобщий закон механики.

Основным уравнением движения в старой системе законов считается $d\mathbf{p}/dt = \mathbf{F}$ [4, 20], т. е. уравнение для 2-го закона, в новой системе – уравнение (1), учитывающее не только постоянные ускорения и силы – частные случаи (1), но и любые переменные силы и ускорения, а также их отсутствие. Принципиальное отличие (1) от $d\mathbf{p}/dt = \mathbf{F}$ в том, что (1) описывает движение одного тела и сила **F** – действие 2-го тела, представлена в (1) неявно в виде ускорения

1-го тела. Но d**p**/dt = **F** есть в то же время формула 2-го закона Ньютона и естественно оставить это уравнение за 2-м законом, а основным уравнением движения признать уравнение (1) для перемещения тел в пространстве. Тем более что формула 2-го закона Ньютона не описывает движение, представленное первыми двумя слагаемыми (1), неявно содержащими закон равного противодействия и др.

Можно представить (1) в виде трехчлена

$$S(t) = S_0+V_0t+A(t)\ t^2/2. \qquad (2)$$

При этом m A(t) = F(t) – обобщенный (интегральный) 2-й закон Ньютона, F(t) – обобщенная сила, A(t) – обобщенное ускорение. Интегральный 2-й закон неявно содержит и закон содействия, а (2) в целом представляет собой искомый идеал из двух обобщенных законов. Если представить (1) двучленом

$$S(t) = S_0+V(t)\ t, \qquad (3)$$

где $V(t) = V_0+A(t)\ t/2$– обобщенная скорость, то, повидимому, (3) – искомый идеал из одного всеобщего единого закона механики. Например, возможна следующая формулировка единого закона в скалярной форме (3): **Путь, проходимый телом за некоторое время, прямо пропорционален обобщенной скорости тела в конце пути и времени в пути**.

Глава 7. Опасная операция дифференцирования рядов и другие замечания

Если продифференцировать (3), то получим

$$dS(t)/dt = V(t) + (dV(t)/dt)\ t, \qquad (4)$$

где dV(t)/dt, в общем случае не равное 0, и есть, по нашему мнению, дополнительное фиктивное ускорение, а значит и соответствующее движение, вносимое операцией дифференцирования. А свертки (2) и (3) математически точно равны (1).

Десятки тысяч теорий струн, темные материи, темные энергии и т. п. результаты современных теоретических изысков очень похожи на бесконтрольные последствия операции дифференцирования рядов и на предвестники весьма неприятных теоретических катастроф. Не так «темна» следующая гипотеза в рамках классической физики. Если галактики имеют положительный электрический заряд, то кулоновским отталкиванием этих зарядов объясняется не только разбегание галактик друг от друга, но и разбегание с недавно открытым ускорением.

Ньютон считал массу количеством материи [1, 23]. Но что такое тогда величина массы – количество количества материи? Эйнштейн отождествлял материю с массой покоя – это ближе к истине. Истинным представляется отождествление материи с полной массой тела, равной сумме массы покоя и кинетической массы (массы движения). При таком определении материи, например, фотоны, не имеющие массы покоя, являются материальными объектами. Но если кванты поля материальны, то материально и само поле, как это и принято в современной физике. Из закона сохранения энергии и формулы Эйнштейна $E = mc^2$ следует закон сохранения полной массы, т.е. закон сохранения материи (соответственно истинному определению через полную массу) для замкнутых систем, если c – скорость света в пустоте – константа.

Ньютон считал массу безразмерным коэффициентом, т.е. обычным числом. «Замечательно также, что нигде Ньютон не говорит, чтобы сила измерялась произведением из массы на ускорение, но что движущая сила пропорциональна произведению из ускоряющей и массы, и ускоряющая сила не есть понятие, равнозначущее ускорению, а, как уже сказано, напряжению поля в данном месте, т.е. это есть сила, действующая на массу, равную единице» [1,28] (из комментария № 10 Крылова А.Н.). Из этого следует, например, что ускорение свободного падения – **g**, Ньютон понимал как вес единицы массы. Если бы Ньютон сформулировал 2-й закон через так понимаемую массу, то ошибся бы, но он счастливо избежал этой ошибки, определив его через количество движения: d**p**/dt = **F**.

Понятие материальной точки упрощает решение многих практических задач, но далеко не всегда приемлемо. При расстоянии между материальными точками равным 0, например, гравитационная сила становится бесконечной. Этой фиктивной сингулярности можно избежать, только приравняв 0 массы этих точек, т. е. сделав их нематериальными точками.

Математический («геометрический») формализм и преимущественно «механистическая» научная парадигма в 17-18 вв., по нашему мнению, помешали Ньютону открыть всемирный закон содействия. Силы, направленные геометрически противоположно, силы равные по величине, одна из которых может быть порождена другою, оказывается, могут быть не противодействующими. Этот же формализм, а также дифференцирование ряда подвели Ландау при «выводе» 3-го закона в теоретической механике. Эта ошибка

должна послужить уроком современной теоретической физике: физика – нечто большее, чем математика, физика, особенно современная, крайне математически заформализованная, не должна безоговорочно и безоглядно доверять математике. Только опора на физические сущности и принципы позволяет избежать ошибок в области физики.

Фундаментальные элементарные действия, фундаментальные силы природы являются источниками, исходными причинами любого движения. Поэтому попытки отказа от понятия силы в физике – Герц и др., особенно в квантовой механике, – тождественны попыткам отказаться от причинности в природе и в науке, свести действующие причины к «формальным» причинам Аристотеля, например, гравитацию к кривизне пространства. Или объявить источником движения некие противоречия (противодействия??) и противоположности (пространственные?).

Наконец заметим, что Ньютон не является автором ни одного из трех, т. н., законов Ньютона. Первыми двумя до него пользовался Галилей и др., 3-м – Гюйгенс и др., о чем Ньютон сам упоминает в [1, 51]. Между прочим, он предлагал установить Галилею памятник из чистого золота. В наше время подобная расточительность встретит всеобщее осуждение, а по нашему мнению, гениям человечества необходимо и достаточно нерукотворных памятников. Поэтому предлагаем 1-й закон Ньютона переименовать в закон инерции Галилея (так называл его еще Эйнштейн), в «наказание» за ошибку с 3-м законом, а также взамен золотого памятника, оставив Ньютону 2-й закон, бином, дифференциальное исчисление и анализ бесконечных рядов, эффектно использованные нами в (1), и другие его действительно великие и бессмертные достижения.

Заключение

Доказано, что все формулировки (дефиниции) 3-го закона Ньютона ложны.

Причины этого – в попытке придания 2-му закону равновесия, скрывавшемуся под именем «3-го закона», чрезмерной общности или широты.

Доказано, что по этим же и другим причинам все обоснования 3-го закона, а также его вывод в современной теоретической механике ошибочны.

Выяснена значительно более узкая область действия природной закономерности, соответствующей исправленному 3-му закону. Это область статического и динамического равновесия. В этой области механики данная закономерность может быть названа 2-м законом равновесия или законом равного противодействия. 1-м законом равновесия может быть назван 1-й закон Ньютона. Оба закона равновесия объединяются в единый закон равновесной механики как его частные случаи.

Открыт новый предельно широкий всемирный закон фундаментальных физических взаимодействий, являющихся содействиями. Закон всемирного тяготения Ньютона является частным случаем закона содействия, а не закона противодействия и тем более не ошибочного 3-го закона Ньютона.

Выяснена, исследована и установлена всеобщая формула непрерывного движения – (1), которую можно считать основной формулой любого движения и развития, любого изменения автономных, дискретных, целостных систем (тел, их признаков – свойств и т.п.). Рассмотренные основные законы механики ныне согласованы с основным уравнением движения (1). Система законов механики в этом уравнении нашла свое основание и получила первую путеводную нить для дальнейших исследований.

Классическая механика, как и любая настоящая наука, неисчерпаема и необъятна. Ее не открытые фундаментальные законы, наверное, скрываются и в векторной форме (1), которая также ждет своих исследователей.

Показано, что операция дифференцирования рядов по времени изменяет физику исходной системы и способна привести к существенным теоретическим ошибкам.

В заключение должен выразить глубочайшую благодарность моим товарищам и коллегам, содействовавшим настоящему исследованию материально, организационно, информационно, интеллектуально или морально. Это: Базазьян Э.В., Веселов Г.Н., Викорук А.В., Гритчин Н.В., Ефремов Н.Н., Кубарев Ю.Г., Томский В.С., Влада Фер, Чернышев Н.В., Шиверский Ю.М..

Список литературы

1. Исаак Ньютон. Математические начала натуральной философии. Перевод с латинского и комментарии А. Н. Крылова. М.: Наука, 1989. – 688 с.

2. Элементарный учебник физики под ред. акад. Г.С. Ландсберга, т. 1. – 6-е изд., исправл. – М.: Наука, 1968. – 656 с.

3. Альберт Эйнштейн. Собрание научных трудов в четырех томах, т. IV. М.: Наука, 1967. – 600 стр.

4. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е.М. Курс общей физики. М.: Наука, 1965. – 384 с.

5. Ростовцев А.К. Опровержение классической физики Ньютона // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 11 – С. 40–43

6. Филатов Ю. А. Начала телеологии. М.: Акалис, 1994. – 240 с. – (стереотипное 2-е изд. – 2008).

УДК 574.34

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОЦЕНОЗОВ С УЧАСТИЕМ RIBES SPICATUM (GROSSULARIACEAE) ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Горбунов И.В.

ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского Отделения Российской Академии Наук», Чита, e-mail: inrec.sbras@mail.ru

Исследовано 15 популяций Ribes spicatum Robson – смородины колосистой по бассейнам рек Ингода и Онон. Проведено описание фитоценозов с участием этого вида. Дана экологическая характеристика местообитаниям популяций R. spicatum.

Ключевые слова: популяция, фитоценозы, местообитание, экологические и географические характеристики, биологические особенности

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS PHYTOCENOSES INVOLVING RIBES SPICATUM (GROSSULARIACEAE) EAST TRANSBAIKALIA

Gorbunov I.V.

Federal State Institution of Science «Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Chita, e-mail: inrec.sbras @ mail.ru

15 populations Ribes spicatum Robson – currants eared on pools of the rivers Ingoda and Onon are investigated. The description of phytocoenosis with participation of this kind is lead. The ecological characteristic is given to habitats of populations R. spicatum.

Keywords: population, phytocoenosis, habitual, the ecological and geographical characteristic, biological features

В целях продления жизни людей Всемирная Организация здравоохранения (ВОЗ) и Федеральное агентство по образованию (ФАО) разработали ооновскую программу «Полноценное питание» для устранения дефицита витаминной продукции. К началу 21 века население России обеспечено ягодами и фруктами не более чем на треть от медицинской нормы, еще больший дефицит витаминной продукции в районах Восточной Сибири. Смородина, как одно из наиболее витаминных растений (у черной смородины в ягодах содержится вит. С в 6 раз больше, чем в лимоне), введенных в культуру, может служить целям снижения дефицита витаминной продукции. В связи с этим, данные исследования являются актуальными. Особенно если учесть, что Восточная Сибирь является генцентром происхождения и расселения смородины [7]. В 19 веке европейскую культуру смородины спасло от вырождения включение в селекционный процесс смородины дикуши (алданский виноград). Детализированное изучение распространения, экологии, биологии и других восточносибирских видов смородины позволит внести дальнейший вклад в решение упомянутых вопросов.

Ценность *R. spicatum* заключается в прекрасных вкусовых качествах ягод. Этот вид перспективен для использования в гибридизации с другими видами с целью получения новых, улучшенных сортов смородины. В Восточном Забайкалье *R. spicatum* мало изучен [5].

Виды *Ribes* L. полиморфны [1]. Поэтому важно выявить разнообразие популяций видов смородины колосистой по эколого-географическим признакам, которые в нашем регионе до настоящего времени изучены недостаточно.

Изучение экологических и биологических особенностей дикорастущей *R. spicatum* имеет важное значение для познания биологии, ресурсного потенциала и разработки агротехнических приемов выращивания этого вида.

Материалы и методы исследования

Проведено несколько экспедиций по бассейнам рек Ингода [3] и Онон 2004–2010 годы в период цветения и плодоношения смородины колосистой. В ходе экспедиций проводился поиск популяций смородины, а также учёт модельных кустов для последующего их изучения. Изучение осуществлялось маршрутно-рекогносцировочным методом, на учетных площадках 100 м^2. Был проложен маршрут общей протяженностью 1350 км по бассейну реки Ингода и 850 км – по Онону. Всего изучено 15 популяций *R. spicatum*.

При помощи методики геоботанических исследований изучены: рельеф местообитаний смородины; флористический состав фитоценозов; мощность, механический состав и степень увлажнения почв; морфология вегетативных и генеративных органов *R. spicatum* [4].

При исследовании морфологии вегетативных и генеративных органов *R. spicatum*, было изучено

24 признака вегетативной и 49 признаков – генеративной части смородины. Измерения каждого признака проводились в 20-ти кратной повторности. С каждого из найденных модельных кустов было взято, заложено в гербарий и в дальнейшем исследовано 20 образцов по каждой группе признаков.

Результаты исследования и их обсуждение

Популяционное изучение экологических особенностей *R. spicatum* в Восточном Забайкалье по бассейнам рек Ингода и Онон более детально проводится впервые.

По результатам проведенных исследований выявлено, что местообитания каждой популяции *R. spicatum* различны (таблица).

Они приурочены к восточным и юго-восточным, западным и юго-западным склонам с крутизной не более 5 градусов. В литературных источниках есть некоторые сведения по рельефу произрастания *R. spicatum*, что подтверждается нашими исследованиями [2]. Рельеф произрастания может быть мелко-западинным, западинным, бугристо-западинным и даже заболоченным.

Эколого-географические условия произрастания *Ribes spicatum* Robson в бассейнах рек Ингода и Онон

№ п/п	Местонахождение	Рельеф	Экспозиция склона*	Крутизна склона, град.	Фитоценоз	Мощность почвы, см	Механический состав почвы	Степень увлажнения местообитания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Улетовский район, устье рек Бутеркен и Ингода	западинный	В	5	разнотравно-осоковый березовый лес	до 30	суглинистая	влажное
2	Улетовский район, в 1 км от пос. Ленинский	мелко западинный	ЮВ	2	рододендроновый сосновый лес	до 30	песчаная	свежее
3	Улетовский район, в 500 м от устья рек Танга и Ингода	западинный	В	5	разнотравный березовый лес	до 30	песчаная	свежее
4	Улетовский район, пос. Шехолан, р. Ямнак Восточный	западинный	В	5	кустарниковое сообщество	до 30	песчаная	свежее
5	Улетовский район, пойма р. Аблатукан	бугристо западинный (заболоченный)	В (подножие)	1-2	рододендроновый лиственничный лес	до 45	торфяная	влажное
6	Читинский район, пос. Дровяная, р. Грязнуха	мелко западинный	ЮЗ	1-2	рододендроновый лиственничный лес	до 30	песчаная	свежее
7	Читинский район, руч. Дабатай							

В.Д. Федоровский [8] указывает, что смородина колосистая в Сибири растет одиночными кустами среди пойменных кустарниковых ассоциаций из различных видов ив, шиповника иглистого, курильского чая, смородины черной и других. Иногда она состоит из 3–4 кустов или образует опушечные заросли, окаймляющие деревья или крупные кустарники. В предгорьях степной зоны и в нижней части лесного пояса нередки смешанные заросли кустарников с участием *R. spicatum* до 50–80 %. Это подтверждают проведенные нами исследования. Но чаще всего в бассейне реки Ингода *R. spicatum* встречается именно одиночными кустами под пологом леса – в основном, разнотравного березового, рододендронового соснового или лиственничного.

В литературе указывается, что произрастает она во влажных травяных лесах на

приречных лесных опушках и среди кустарников на берегах водоемов. Обитает в южной и отчасти средней тайге, а также в лесостепных районах [6].

Популяции *R. spicatum* растут на суглинистых, песчаных, торфяных, лугово-черноземных почвах с достаточной и избыточной степенью увлажнения.

Местообитания *R. spicatum* в бассейне реки Ингода могут быть либо свежими, либо влажными, так как произрастает она преимущественно во влажных, низинных местах, подле ручьев, по берегам лесных рек либо в пойме реки Ингоды и ее притоков. Полученные в ходе исследований сведения расходятся с литературными. Так, например, В.Д. Федоровский характеризует *R. spicatum* как мезо-ксерофитный кустарник, приспособленный к существованию при недостатке влаги в воздухе и произрастающий в предгорьях степной зоны. При этом образует смешанные заросли кустарников с участием до 50–80 %. По нашим же исследованиям *R. spicatum* – гигро-мезофитный кустарник и в лесостепной и степной зоне не встречается. Исследуемые 15 популяций *R. spicatum* могут находиться в составе семи следующих фитоценозов:

1) Разнотравно-осоковый березовый лес. Древесный ярус данного фитоценоза составляют тополь душистый, лиственница Гмелина, береза плосколистная, ива росистая. Сомкнутость крон составила 0,4. Среди кустарников можно отметить смородину черную, пятилистник кустарниковый, таволгу среднюю, шиповник иглистый. Проективное покрытие кустарникового яруса 20 %. В подросте находится береза плосколистная высотой до 2 метров. Травяно-кустарничковый ярус имеет покрытие 80 % и включает в себя купальницу замещающую, горошек мышиный, калужницу плавающую, земляннику восточную, осоки, василистник, герань и др.

2) Рододендроновый сосновый лес. Древостой образуют сосна обыкновенная и лиственница Гмелина. Сомкнутость крон составляет 0,7. Во втором древесном ярусе береза плосколистная (0,2). В кустарниковом ярусе произрастают жимолость съедобная, рододендрон даурский, багульник болотный, таволга средняя, таволга иволистная, шиповник иглистый, рябинник рябинолистный, пятилистник кустарниковый. Проективное покрытие кустарникового яруса составило 70 %. В подросте (высотой до 3 метров) – ива росистая и черемуха уединенная. Травяно-кустарничковый ярус имеет покрытие 80 % и включает в себя брусника, горошек мышиный, землянику восточную, кровохлебка лекарственная, герань луговая, осоки, лабазник дланевидный, вейник, фиалка, василистник и др. Напочвенный покров образуют мхи и лишайники с покрытием 20 %.

3) Рододендроновый лиственничный лес. В древесном ярусе находятся лиственница Гмелина и береза плосколистная. Сомкнутость крон – 0,5. Кустарниковый ярус, с покрытием в 50 %, составляют береза кустарниковая, смородина черная, пятилистник кустарниковый, шиповник иглистый, рододендрон даурский. В подросте – ива росистая. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 30 %, в котором произрастают грушанка круглолистная, земляника восточная, горошек однопарный, вейник, герань, василистник и др. Мхи образуют напочвенный покров с покрытием 30 %.

4) Разнотравный березовый лес. В данном растительном сообществе из древесных форм произрастают береза плосколистная высотой до 20 метров и сомкнутостью крон 0,6 и осина (высота ствола – 10 метров и сомкнутость – 0,3). Покрытие кустарникового яруса составляет 30 %, который включает в себя смородину черную, рододендрон даурский, жимолость съедобную, рябинник рябинолистный, шиповник иглистый. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 40 %, в котором произрастают ландыш Кейске, земляника восточная, вейник, горошек однопарный, колокольчик сборный, герань, клевер луговой, хвощ лесной и др. Напочвенный покров представлен лишайниками с небольшим покрытием в 5 %.

5) Ивовый лес. Первый древесный ярус образует ива росистая высотой до 10 метров и сомкнутостью крон 0,5. Второй представлен черемухой уединенной 5–6 метров в высоту и с сомкнутостью крон 0,3. В составе кустарникового яруса находится смородина черная, таволга средняя, шиповник иглистый и рябинник рябинолистный. Максимальная высота его составила 1,8 метра (смородина колосистая) и покрытие – 30 %. Травяно-кустарничковый ярус имеет в своем составе репейничек волосистый, горошек мышиный, осот полевой, гравилат аллепский, орляк, хвощ лесной, осоки и др.

6) Кустарниковое сообщество. В исследованном кустарниковом сообществе можно выделить древесный ярус, который

представляет собой редину с единичными деревьями березы плосколистной (высота до 15 м), тополя душистого (15 м), черемухи уединенной (10 м) и ивы росистой (8–10 м). Сомкнутость крон менее 0,1. Среди кустарников произрастают только таволга средняя и шиповник иглистый высотой до 1,5 метров. Проективное покрытие – 2%. Травянистый покров (90%) разнообразен. Здесь можно отметить: клевер люпиновый, землянику восточную, горошек однопарный, подорожник большой, ландыш Кейске, герань, осоки и др. Напочвенный покров(1%) состоит изо мхов и лишайников.

7) Сосновый лес с подлеском из ивы. У данного растительного сообщества в древесном ярусе находятся сосна обыкновенная с высотой ствола 20 метров, береза плосколистная (15 м), ива росистая (10 м). Сомкнутость крон составила 0,8. Подрост представлен сосной обыкновенной и березой плосколистной. В кустарниковом ярусе с покрытием в 60% встречаются смородина моховая, таволга средняя, шиповник иглистый, рябинник рябинолистный, пятилистник кустарниковый, жимолость съедобная. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса небольшое, 30%, но состав его разнообразен: лабазник дланевидный, земляника восточная, горошек однопарный, грушанка круглолистная, герань, осоки, кровохлебка лекарственная, вейник. В напочвенном покрове мхи и лишайники, покрытие которых составило 25%.

Растения *R. spicatum* в исследуемых природных популяциях значительно различаются по форме, диаметру и высоте куста. Это связано непосредственно с условиями среды. Во влажных, низинных и затененных местах, с суглинистой почвой кусты смородины, как правило, развалистой (раскидистой) формы и большего диаметра, нежели на открытых, солнечных и менее влажных участках того или иного фитоценоза. Высота же куста связана непосредственно с освещением и теплом. В светлых лесах высота куста больше, чем в загущенных.

Плотность популяций варьирует от 1 до 8 кустов на 100 м^2. Всходов, молодых растений и повреждений не обнаружено. Степень повреждения растений незначительная (меньше 1%). Вредителями в основном являются различные виды тли.

Выводы

1. Места произрастания популяций смородины колосистой значительно различаются между собой по рельефу, флористическому составу фитоценоза, механическому составу и степени увлажнения почвы.

2. Природные популяции смородины колосистой смородины предпочитают суглинистые, песчаные, торфяные, лугово-черноземные почвы с достаточной и избыточной степенью увлажнения.

3. В бассейне реки Ингода *R. spicatum* Robson, являясь мезофитом или гигро-мезофитом произрастает одиночными кустами под пологом разнотравного и разнотравно-осокового березового, рододендронового соснового или лиственничного, соснового леса с подлеском из ивы, а также в ивовом и кустарниковом сообществах.

4. Плотность популяций этого вида от 1 до 8 кустов на учетной площади.

5. Повреждения органов растений смородины насекомыми вредителями незначительные. Чаще всего повреждения отдельных органов вызваны антропогенным фактором.

Список литературы

1. Глебова Е.И., Мандрыкина В.И. Смородина. – М., 1984. – С. 63.

2. Горбунов И.В. Ribes spicatum Rob. в лесостепной зоне Восточного Забайкалья (бассейн реки Ингода) / И.В. Горбунов // Проблемы изучения краевых структур биоценозов: материалы 2-ой Всероссийской научной конференции с международным участием. – Саратов, 2008. – С. 153–157.

3. Горбунов И.В. Экология Ribes spicatumRobson в Восточном Забайкалье / И.В. Горбунов // Видовые популяции и сообщества в естественных и антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики: материалы XI междунар. науч.-практ. экологич. конф. – Белгород, 2010. – С. 72.

4. Лавренко Е.М., Корчагин А.А. Полевая геоботаника / Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. – М. – Л., 1964. – С. 56.

5. Остроумов В.М. Деревья, кустарники и лианы флоры Восточного Забайкалья и их использование в народном хозяйстве / В.М. Остроумов. – Чита, 1988. – С. 12.

6. Пешкова Г.А., Малышев Л.И. Флора Сибири, Berberidaceae – Grossulariaceae / Г.А. Пешкова, Л.И. Малышев. – Новосибирск, 1994. – Т. 7. – С. 214–215.

7. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 608.

8. Федоровский В.Д. Смородина ряда Rubrae A. Pojark. в Туве: автореф. дис. канд. биол. Наук / В.Д. Федоровский. – Киев, 2001. – С. 25.

УДК 577.4; 633.2

ПРИРОДОСОХРАНЯЮЩИЕ СВОЙСТВА МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ

Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, Лобня, e-mail: vniikormov@mn.ru

С именами выдающихся русских учёных В.В. Докучаева, В.И. Вернадского и В.Р. Вильямса, посвятивших всю свою жизнь решению важнейшей проблемы сохранения земли, связан крупный прорыв в развитии биологии, географии, экологии, рационального природопользования, сельскохозяйственной науки и освоении в практике их результатов. Рассмотрены глобальные биосферные проблемы природопользования, в результате которого активизируется развитие негативных экологических процессов в агроландшафтах. Показаны пути рационального природопользования в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: рациональное природопользование, растениеводство, земледелие, многолетние травы, агроландшафты

NATURE SAVES PROPERTIES PERENNIAL FODDER PLANTS

Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.

All-Russian Williams Fodder Research Institute, RAAS, Lobnya, e-mail: vniikormov@mn.ru

The names of prominent Russian scientists V.V. Dokuchaev, V.R. Williams, and V.I. Vernadsky, dedicated their lives to solving the most important problems of conservation land, linked a major breakthrough in the development of biology, geography, ecology, environmental management, agricultural science and development in the practice of their results. Consider the global biosphere problems of nature, which is activated as a result of the development of negative ecological processes in agricultural landscapes. The ways of environmental management in agriculture.

Keywords: environmental management, crops, farming, perennial grasses, agricultural landscapes

В настоящее время состояние сельскохозяйственных земель нашей планеты находится в критическом состоянии. Больше всего их выпадает из оборота вследствие эрозии. Более $^2/_3$ сельскохозяйственных угодий мира являются эрозионно опасными, $^1/_3$ – эродированными. За последние 120 лет в мире эрозии подверглось около 2,5 млрд га земель. Эрозия сопровождается процессом дегумификации почв. Гумус является одним из важнейших показателей почвенного плодородия. Плодородие почв на сельскохозяйственных землях неудовлетворительное, а в ряде регионов – критическое. Сокращение его запасов влечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур, истощение, деградацию и разрушение почв. Человечество ежегодно теряет около 7 млн га биологически продуктивных почв в результате деградации агроландшафтов. Деградация почв и агроландшафтов, которую называют «тихим кризисом планеты», в настоящее время представляет очень серьезную угрозу для всего живого на Земле [1].

Существенную роль в усилении эрозионных процессов играет интенсификация сельскохозяйственного производства с ориентацией на пропашные монокультуры и чистые пары, оголяющие почву, ослабляющие почвозащитные и противоэрозионные свойства агроэкосистем. Так в Кукурузном поясе США, в самом плодородном его районе (юг штата Айова) за 100 лет потеряна уже половина плодородного пахотного слоя почвы [2]. Слой плодородного чернозема на северо-востоке Китая, где интенсивно возделываются кукуруза, рис, пшеница, за 50 лет сократился в 2 раза (с 1 м до менее 0,5 м) и продолжает сокращаться со скоростью 0,3–1,0 см в год. На черноземах России за 100 лет, по обобщенным данным, уменьшение запасов гумуса на пашне в пахотном слое 0–30 см составило в лесостепной зоне – до 90 т/га (0,7–0,9 т/га в год), в степи – 50–70 т/га (0,5–0,7 т/га в год). За 100 лет черноземы России потеряли до 30–50 % гумуса [3].

В решение проблем сохранения земли наибольший вклад внесли выдающиеся ученые В.В. Докучаев и его ученики В.Р. Вильямс, который на протяжении всей жизни считал себя учеником и последователем В.В. Докучаева, и В.И. Вернадский – его прямой ученик, 150-летие со дня рождения которых исполнилось в 2013 году. Они внесли особый вклад в познание биологической сущности почвообразования. Особая роль в почвообразовании принадлежит живым организмам, прежде всего зеленым растениям и микроорганизмам. Благодаря их воздействию осуществляются важнейшие процессы превращения горной породы в почву и формирование ее плодородия.

В начале XX века В. Р. Вильямс основал биологическое направление в изучении почв, создал учение о биологическом круговороте веществ, органическом веществе почвы и едином почвообразовательном процессе, управлении плодородием почв. Им внесено много важнейших элементов в новое докучаевское учение о почве и почвообразовании, открыты новые стороны в понимании почвы, значении многолетних трав в формировании почвенного плодородия, методологии почвоведения, создана новая наука – луговедение [4, 5].

По мнению академика Б.Б. Полынова, два исключительно выдающихся представителя нашей отечественной науки В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс сыграли огромную роль в развитии естествознания и сельского хозяйства [6]. От генетического принципа почвообразования, который разрабатывали оба этих ученых, они пришли, по сути, к ландшафтно-аналоговому принципу управления сельскохозяйственными землями, познавая и используя законы природы, подражая природе, беря ее в свои союзники. Они были первыми, кто понял, что законами природы можно управлять, создали и применили свою систему управления сельскохозяйственными землями на практике.

В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс разрабатывали систему управления сельскохозяйственными землями на основе системного подхода, исходя из новых принципов повышения не только их продуктивности, но и устойчивости. Они исходили из того, что сельскохозяйственные земли являются элементами ландшафта, сельскохозяйственной системы, единого целого живого организма, включающего и пашню, и луга, и леса, и воды. Все эти элементы тесно взаимосвязаны и влияют друг на друга. Продуктивность сельскохозяйственных угодий есть производное не только пахотных почв, а всего природного комплекса, а значит, для управления ими нужны новые эффективные рычаги.

Системный подход в исследованиях и управлении сельскохозяйственными землями открывает огромные перспективы. Исследователь, – писал В.В. Докучаев в своей работе «Наши степи прежде и теперь» [7], – должен видеть «всю цельную и нераздельную природу, а не отдельные ее части, между которыми существует теснейшая связь».

Создавая и совершенствуя систему управления агроландшафтами, В.Р. Вильямс создал учение о травопольной системе земледелия, основу которой составляют многолетние травы, луга (создающие, восстанавливающие плодородие сельскохозяйственных угодий) и поле (использующее это плодородие). «Травопольная система тем и ценна, – пишет В.Р. Вильямс (1948), – что она охватывает, объединяет, связывает все элементы производства в совершенно равновеликой мере. Она обращает внимание на все без исключения угодья, на все цехи сельскохозяйственного производства: на поля, на луга, на леса, на животноводство и мыслима в виде единой, целостной системы агрономических мероприятий» [4, 5].

По своей сути она является системой управления агроландшафтами (агроэкосистемами высшего порядка – системами систем) и использует многочисленные рычаги управления агроландшафтами, а не только пахотными землями. В.Р. Вильямс рассматривает травопольную систему земледелия как единый и неразрывный комплекс, который включает в себя следующие элементы управления агроландшафтами:

1) правильная организация сельскохозяйственной территории, где оптимизируются структура агроландшафтов, поле сочетается с лугом и лесом;

2) система севооборотов, где предусмотрена ротация, сочетание полевого и кормового севооборотов и рациональное использование земельных угодий;

3) система полезащитных лесных насаждений на водоразделах, по границам полей севооборотов, по склонам балок и оврагов, по берегам рек и озер, вокруг прудов и водоемов, а также облесение и закрепление песков;

4) система обработки почвы;

5) система применения органических и минеральных удобрений;

6) посев отборными семенами приспособленных к местным условиям высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур;

7) развитие орошения на базе использования вод местного стока путем строительства прудов и водоемов.

В.Р. Вильямс убедительно обосновывает важность и необходимость изучения и рационального использования многолетних трав, лугов, повышения плодородия почв и устойчивости земель для решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны. «При беспрерывной культуре хлебных растений самое ценное свойство почвы стремится к падению, и нет более быстрого и верного пути к обнищанию, как путь бес-

прерывной культуры хлебных растений. Только корневая система многолетних растений способна взять на себя эту роль воссоздания прочности почвы» [8].

Травяные экосистемы из многолетних трав представляют собой важный компонент биосферы (по площадям, автотрофности, продуктивности), важную составную часть в инфраструктуре агроландшафта (ландшафтостабилизирующую, почво- и средоулучшающую), неисчерпаемый, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический, кормовой). Многолетние травы в управлении агроландшафтами традиционно используют как один из наиболее эффективных факторов почвообразования, почвоулучшения и почвозащиты [9, 10].

Многолетние травяные экосистемы выполняют важнейшие продукционные, средообразующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны, способствуют сохранению и накоплению органического вещества в биосфере. Благодаря многолетним травам, кормопроизводство как никакая другая отрасль сельского хозяйства основано на использовании природных сил, воспроизводимых ресурсов (энергии солнца, агроландшафтов, земель, плодородия почв, фотосинтеза трав, создания клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха). Развитие эрозии, снижение плодородия почв и устойчивости сельскохозяйственных земель к негативным процессам связаны с разбалансированностью агроландшафтов, нарушением их структуры и функционирования. Потеря общего плодородия почв связана также с некомпенсируемым отчуждением с урожаем органических и минеральных веществ [11, 12].

Сохранение ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов. Важнейшая почвообразующая роль многолетних трав связана с особенностью их корневой системы. У многолетних трав в степи масса корней превышает надземную массу, часть которой отчуждается с урожаем, на порядок и более. Лучшие почвы мира – черноземы образовались под многолетней степной растительностью.

Многолетние травы создают и поддерживают комковатую или зернистую структуру почвы, что является одной из важнейших задач земледелия. При комковатой или зернистой структуре улучшаются водный и воздушный режимы почвы. Вода легче проникает в почву и лучше сохраняется в ней, чем в плотной, где она по капиллярам поднимается к поверхности и испаряется. Многолетние травы необходимы для восстановления почвенной структуры, которая неизбежно разрушается при возделывании только одних однолетних культур при высоких нагрузках на агроэкосистемы техники и химических средств. Смесь многолетних злаковых трав с многолетними бобовыми растениями играет важнейшую роль в почвообразовании, она снабжает почвы достаточным количеством необходимых для образования почвенной структуры перегноя и кальция и обеспечивает создание достаточно мощного структурного слоя почвы. Это замечательное свойство травосмесей из многолетних злаковых и бобовых трав позволяет управлять структурой и плодородием почв.

В.И. Вернадский, развивая идеи В.В. Докучаева, создал учение о биосфере, где жизнь является определяющим геологическим фактором развития, возрастающем влиянии научной мысли и деятельности человека в биосфере и ее преобразовании в ноосферу [13]. Основные предпосылки возникновения ноосферы:

1) расселение *Homo sapiens* по всей поверхности планеты и его победа в соревновании с другими биологическими видами;

2) развитие всепланетных систем связи, создание единой для человечества информационной системы;

3) открытие таких новых источников энергии как атомная, после чего деятельность человека становится важной геологической силой;

4) победа демократий и доступ к управлению широких народных масс;

5) все более широкое вовлечение людей в занятия наукой, что также делает человечество геологической силой.

Но одних предпосылок недостаточно. Сегодня необходимо активное участие человека в создании ноосферы. Основные принципы создания и существования ноосферы:

1) осознание людьми необходимости сохранения биосферы, цивилизации и человечества на Земле;

2) создание благоприятной среды обитания и ресурсов жизнеобеспечения;

3) экономное расходование и сбережение природных ресурсов;

4) переход к здоровому образу жизни и сокращение необязательного потребления;

5) забота о будущих поколениях.

Многолетние травы являются единственной группой сельскохозяйственных культур, способствующей расширенному воспроизводству органического вещества в почве. В этом состоит их важное преимущество по сравнению с однолетними культурами, особенно пропашными. В среднем по России плодородие почв (содержание гумуса) возрастает под многолетними травами (0,2–0,6 т/га в год) и снижается под однолетними культурами (0,4–1) и чистыми парами (1,5–2,5) [14].

Заложенные В.В. Докучаевым ландшафтно-экологические принципы хозяйственной деятельности получают развитие в современной методологии конструирования агроландшафтов и адаптивно-ландшафтного земледелия [15, 16]. Моделями созданных агроландшафтов являются Докучаевский агроландшафтный комплекс в Каменной степи (Воронежский НИИСХ имени В.В Докучаева), охватывает все сельскохозяйственные, лесные, водные и другие угодья, существует около 120 лет. Дочерние агроландшафтные комплексы: Алтайский (Алтайский НИИСХ, ОПХ им. В.В. Докучаева, 40 лет); Волгоградский (ВНИАЛМИ, Нижнее-Волжский НИИСХ); Донской (Донской НИИСХ, Ростовская область); Красногвардейский районный комплекс, Белгородская область, более 25 лет); Красноярский (Красноярский НИИСХ); Курский многолетний стационар (ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск, 30 лет); Саратовский (НИИСХ Юго-Востока); Сибирский (Сибирский НИИ земледелия и химизации); Ставропольский (Ставропольский НИИСХ); Ульяновский (Ульяновский НИИСХ, ОПХ Новоникулинское, 40 лет); Хакасский (Хакасский НИИ АПК, более 50 лет); Челябинский (Челябинский НИИСХ, 20 лет) и др.

Однако в целом по стране наблюдается иная ситуация. Низкая продуктивность и неустойчивость производства сельскохозяйственной продукции; снижение поголовья скота, которое повлекло за собой снижение посевов многолетних трав, дефицит кормов для животноводства (энергии, белка); деградация сельскохозяйственных земель (агроландшафтов): пашни, кормовых угодий, эрозия, потеря гумуса являются хроническими проблемами сельского хозяйства России.

В земледелии России сложился отрицательный баланс питательных веществ. Ежегодный их вынос из почвы вследствие сельскохозяйственной деятельности в 3 раза превышает их возврат с вносимыми минеральными и органическими удобрениями. В современном земледелии большая часть урожая формируется за счет ранее накопленных питательных веществ и мобилизации почвенного плодородия без достаточной компенсации выносимых с урожаем элементов питания.

В научно обоснованных системах земледелия кормовые культуры, в первую очередь многолетние травы, являются основным источником углерода и азота для пополнения запасов гумуса, а также основным фактором защиты почв от эрозии.

Под многолетними травами занято 10,5 млн га или менее 60% посевных площадей кормовых культур. Ежегодно высевается 0,35–0,40 млн га многолетних трав. Среди многолетних трав преобладают (более 50%) старовозрастные травостои с низкой продуктивностью (13–15 ц/га сена). В целом по кормовым культурам низким остается удельный вес бобовых культур (не более 30%), определяющих протеиновую питательность кормов и плодородие почв.

Решение проблемы биологизации земледелия основывается, прежде всего, на расширении посевов бобовых культур и резком повышении их продуктивности. Недостаточная их доля в структуре посевных площадей и севооборотов не обеспечивает эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия засух, эрозии, дефляции и дегумификации.

Соблюдение требований рационального природопользования, охраны окружающей среды и оптимизации управления агроландшафтами становится одним из основных условий повышения продуктивного долголетия агроэкосистем, агроландшафтов и эффективности сельскохозяйственного производства [17–20].

Список литературы

1. Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Век глобализации. – 2008. – 2. – С. 54–65.

2. Назаренко В.И. Мировые экологические проблемы. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1991. – 138 с.

3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации. – М.: Роскомзем, 1993. – 95 с.

4. Вильямс В.Р. Собрание сочинений: В 12 т. — М.: Сельхозгиз, 1948–1953.

5. История науки. Василий Робертович Вильямс / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М.: Угрешская типография, 2011. – 76 с.

6. Полынов Б.Б. Роль В.В. Докучаева и В.Р. Вильямса в естествознании и сельском хозяйстве / Академик

Б.Б. Полынов. Избранные труды. − М.: Изд-во АН СССР, 1956. − С. 726−740.

7. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 152 с.

8. Вильямс В.Р. План организации курсов департамента земледелия при Москов-ском сельскохозяйственном институте для подготовки специалистов по луговодству и культуре кормовых растений, показательного хозяйства при них и объяснительная к нему записка. − М.: Типо-лит. В. Рихтеръ, Тверская, Мамоновскій пер., соб. домъ., 1915. − 62 с.

9. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Савченко И.В., Трофимова Л.С., Яковле-ва Е.П., Лебедева Т.М. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормо-производство. –2009. – № 1. – С. 2–10.

10. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 10–13.

11. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Лебедева Т.М., Яковлева Е.П. Агроланд-шафтно-экологическое районирование и оптимизация агроландшафтов Поволжского экономического района // Поволжский экологический журнал. – 2005. – № 3. – С. 292–304.

12. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья // Поволжский экологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 351–360.

13. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2012. – 576 с.

14. Концепция сохранения и повышения плодородия почвы на основе биологиза-ции полевого кормопроизводства по природно-экономическим районам России. – М.: Ин-формагротех, 1999. – 108 с.

15. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. — М., 2000. – 473 с.

16. Каштанов А.Н. Земледелие. Избранные труды. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 686 с.

17. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофунк-циональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.

18. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Савченко И.В., Трофимова Л.С., Яковле-ва Е.П., Лебедева Т.М. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормо-производство. – 2009. – № 1. – С. 2–10.

19. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006-2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.

20. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кор-мопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 43–45.

УДК 577.4; 633.2

АГРОЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Трофимов И.А., Косолапов В.М., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, Лобня, e-mail: vniikormov@mn.ru

Представлены результаты агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий Европейской части РФ по природно-экономическим районам с указанием количества выделенных зон, провинций и округов. Показано наличие земель и их структура, площади сенокосов и пастбищ по природно-экономическим районам. Дана качественная оценка сенокосов и пастбищ.

Ключевые слова: Европейская часть России, природно-экономический район, районирование, природные кормовые угодья, оценка сенокосов и пастбищ

AGROLANDSCAPE-ECOLOGICAL ZONING OF GRAZING LANDS EUROPEAN PART OF RUSSIA

Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.

All-Russian Williams Fodder Research Institute, RAAS, Lobnya, e-mail: vniikormov@mn.ru

The results agrolandscape-ecological zoning of natural grassland of the European part of Russia on natural economic areas, indicating the number of allocated areas, provinces and districts. The presence of lands and their structure, areas of hayfields and pastures on natural economic areas. A qualitative assessment of hayfields and pastures.

Keywords: European part of Russia, natural-economic region, zoning, natural grasslands, pastures and hayfields assessment

Природные кормовые угодья (ПКУ) России занимают значительные площади и играют важнейшую роль не только в кормопроизводстве, но и в рациональном природопользовании. Являясь одним из основных компонентов биосферы, они выполняют продукционные и средостабилизирующие функции в агроландшафтах. Кроме того, они выполняют важные природоохранные функции и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны. Решение проблемы интенсификации кормопроизводства, как и всего сельского хозяйства, должно базироваться на максимальном использовании природно-климатических ресурсов, биологических и экологических факторов.

Районирование является одним из основных конкретных путей биологизации и экологизации сельского хозяйства (и, в частности, кормопроизводства), поскольку оно обеспечивает пространственное размещение биологических закономерностей агрогеоэкосистем, дифференцированное использование агроэкологических свойств земель, природных и хозяйственных особенностей агроландшафтов, дифференцированное применение систем ведения сельского хозяйства (кормопроизводства), приемов и технологий, культивируемых видов растений и антропогенных факторов. В стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства районирование территории занимает центральное место.

В основу агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий положены природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда страны, агроклиматическое районирование, ландшафтно-экологическое и почвенно-экологическое районирования [1–5]. Характеристика содержания единиц районирования выполнена также с использованием современных геоботанических и эколого-географических карт, районирований природных кормовых угодий страны и фондовых данных ВНИИ кормов [6, 7], современных данных Федеральной службы земельного кадастра России [8].

В лаборатории геоботаники ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса разработано агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий 8 природно-экономических районов (ПЭР) России: Волго-Вятского, Поволжского, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Северного, Центрально-Черноземного, Центрального, Уральского. Для каждого природно-экономического района создана карта районирования ПКУ (масштаб 1:2 500 000) с подробной легендой, в которой дана характеристика всех выделенных единиц районирования. Для более детальной оценки ПКУ представлена их классификация.

Общая площадь восьми природно-экономических районов составляет 431979,1 тыс. га. На долю сельскохозяй-

ственных угодий приходится 35%, в том числе ПКУ 12,6%, леса и лесные насаждения, не входящие в лесной фонд, занимают 43,2%, под водой 4,1%, под дорогами и застройками находится 2,2%, болота занимают 7,2%, нарушенные и прочие земли – 8,3%, по данным на 01.01.2012 г. [9]. Около 62% площади сельскохозяйственных угодий приходится на пашню, 35,8% – на сенокосы и пастбища, причем площадь пастбищ почти в 4 раза превышает площадь сенокосов (таблица).

Наличие сельскохозяйственных угодий в границах природно-экономических районов Европейской части РФ, тыс. га

Природно-экономический район	Общая площадь	Сельскохозяйственные угодья			
		всего	в том числе		
			пашня	сенокосы	пастбища
Волго-Вятский	26484,4	9900,1	6877,4	761,7	1741,6
Поволжский	53981,7	40561,0	23299,5	1117,9	15527,6
Северо-Западный	21033,6	3977,2	2106,9	802,9	794,1
Северо-Кавказский	35468,3	25683,0	15748,8	714,6	8843,0
Северный	147663,6	2861,6	1331,7	996,9	449,6
Центрально-Черноземный	16785,6	13334,1	10348,1	553,0	2199,8
Центральный	48234,9	20007,1	13560,3	2018,3	3695,1
Уральский	82327,0	35001,2	20089,1	4249,6	9782,1
Итого	**431979,1**	**151325,3**	**93361,8**	**11214,9**	**43032,9**

Наибольшими площадями ПКУ располагают Поволжский (16,6 млн га) и Уральский (14,0 млн га) природно-экономические районы. Наименьшие площади ПКУ находятся в Северном (1,4 млн га) и Северо-Западном (1,6 млн га) природно-экономических районах. Если в Северном ПЭР преобладают сенокосы, площадь которых в 2,2 раза превышает площадь пастбищ, в Северо-Западном – сенокосы и пастбища представлены в равной степени, то в других природно-экономических районах преобладают пастбища, площадь которых в Центральном, Волго-Вятском и Уральском ПЭР в 1,8–2,3 раза больше площади пастбищ, а в Северо-Кавказском и Поволжском – в 12,4–13,9 раза.

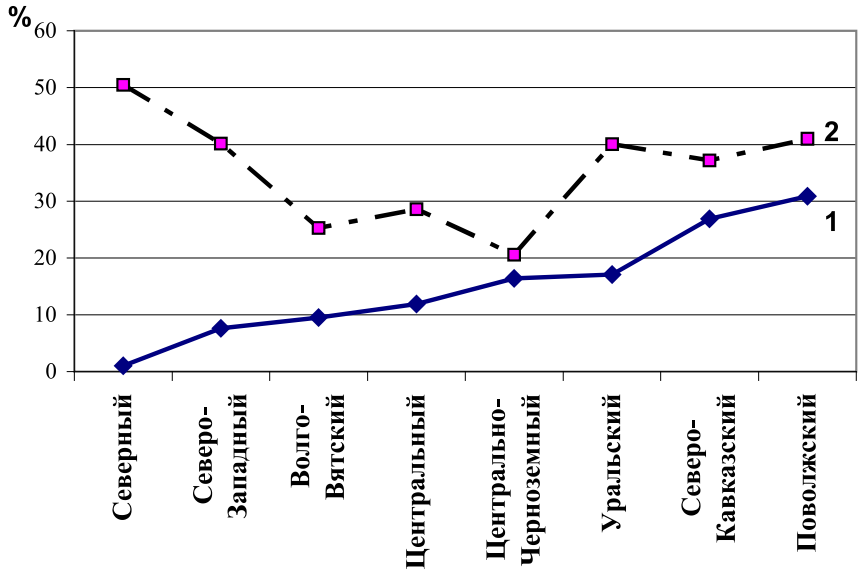
При движении с севера на юг, юго-восток Европейской части РФ можно проследить тренд увеличения доли ПКУ в структуре земель природно-экономических районов. Если в Северном ПЭР сенокосы и пастбища занимают 1% от общей площади, то в Северо-Кавказском и Поволжском на их долю приходится 27 и 31% соответственно (рис.). В то же время доля ПКУ в структуре сельскохозяйственных угодий выглядит иначе: наибольшая в Северном районе – 50%, тогда как в Центрально-Черноземном снижается до 21, в Волго-Вятском – до 25, в Центральном – до 29%.

В результате проведенного районирования на территории Европейской части РФ выделено на равнинной территории 9 зон, 32 провинции, 148 округов, в горных территориях – 9 горных провинций.

Значительное развитие негативных процессов на сельскохозяйственных угодьях ухудшает их качество в результате нарушенности земель водной и ветровой эрозией, переувлажненности и заболоченности угодий, наличия угодий с кислыми и каменистыми почвами, неудовлетворительного культуртехнического состояния природных пастбищ и сенокосов.

Негативные процессы на сенокосах Европейской части РФ – это, в первую очередь, повышенная кислотность почв (27% площади сенокосов), переувлажнение (22%), заболоченность (21%), а также эрозионная (21%) и дефляционная (10%) опасность, около 15% сенокосов расположены на засоленных почвах и солонцовых комплексах, более 12% заросли кустарником и лесом. В то же время природно-экономические районы значительно различаются по степени влияния тех или иных негативных процессов. Так, если в Волго-Вятском, Северо-Западном, Северном и Центральном районах основное негативное влияние связано с повышенной кислотностью почв (35–75%), переувлажнением (16–38%), заболоченностью (24–41%), а также с зарастанием кустарниками и лесом (17–24%), то в более южных районах наибольшее значение имеет эрозионная опасность (33–48%

в Северо-Кавказском и Уральском районах), переувлажненность (31–33 % в Северо-Кавказском и Поволжском), засоленность почв и солонцеватые комплексы (22–42 % в Уральском, Северо-Кавказском и Поволжском районах). На сенокосах Центрально-Черноземного района наибольшее влияние оказывает повышенная кислотность почв (39 %), переувлажненность (23 %) и заболоченность (29 %).



Доля природных кормовых угодий: 1 –от общей площади природно-экономических районов; 2 – от площади сельскохозяйственных угодий

На пастбищах Европейской части РФ, оттесненных на наиболее неудобные, часто склоновые земли, нередко с песчаными почвами, основные негативные процессы связаны с эрозионной (36 % площади пастбищ) и дефляционной (40 %) опасностью, а также со значительным распространением засоленных почв и солонцовых комплексов (44 %). Более 25 % площади пастбищ уже эродированы и около 12 % дефлированы, что составляет 72 % от эрозионноопасных и 30 % от дефляционноопасных земель. Значительная эрозионная опасность характерна для пастбищ всех районов Европейской части РФ (22–54 % площади пастбищ) за исключением Северного района (около 3 %), дефляционная опасность – для Уральского, Северо-Кавказского и Поволжского районов (30–60 %). Значительные площади пастбищ Уральского, Северо-Кавказского и Поволжского районов (33–76 %) расположены на засоленных почвах и солонцовых комплексах.

Уменьшение влияния негативных процессов на сенокосах и пастбищах Европейской части РФ может быть обеспечено проведением мелиоративных мероприятий по уменьшению переувлажнения, заболоченности, снижения кислотности почв. На засоленных почвах целесообразно проведение фитомелиорации, химической мелиорации, комплекса агротехнических мероприятий. Рациональное использование сенокосов и пастбищ позволит снизить риск развития эрозии, дефляции, зарастания природных кормовых угодий кустарником и лесом.

Результаты районирования природных кормовых угодий природно-экономических районов Европейской части РФ опубликованы в книгах [1, 2], рекомендациях [9, 12–14] и статьях [15–21].

Список литературы

1. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / под ред. А.Н. Каштанова. – М.: Колос, 1983. – 336 с.

2. Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 42 с.

3. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равни-ны, М 1:2 500 000. –М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. – 4 л.

4. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.

5. Почвенно-экологическое районирование, м 1 : 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР, м 1:2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. – М.: ГУГК, 1988. – 1 л.

6. Заключительный отчет за 1971–1980 гг. «Разработать геоботанические основы реконструкции природных кормовых угодий. Обобщить материалы геоботанического обсле-дования природных сенокосов и пастбищ в целях районирования и установления очередно-сти проведения

мероприятий по рациональному их использованию и улучшению» // Отчет о законченных научно-исследовательских работах в 1980 году. Том 1. ВНИИ кормов (руко-пись). – М., 1981. – С. 68–205.

7. Труды инвентаризации естественных сенокосных и пастбищных угодий Союза ССР (1932–1935 гг.) Вып. 1–14. / под ред. Л.Г. Раменского. ВНИИ кормов (рукопись). – М., 1935. – 2933 с.

8. Земельный фонд Российской Федерации на 1 января 2001 года / Росземкадастр, ФКЦ «Земля». – М.: АО "Экос", 2001. – 230 с.

9. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2011 году. – М.: Росреестр, 2012. – 248 с.

10. Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Центрального экономического района Российской Федерации / А.С. Шпаков, И. А. Трофимов и др. (всего 24 чел.). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 396с.

11. Агроландшафты Поволжья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – Москва – Киров: «Дом печати – ВЯТКА», 2010. – 336 с.

12. Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации (рекомендации) / Шпаков А.С., Трофи-мов И.А. и др. (всего 18 чел.). – М.: ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакаде-мии, 2005. – 63 с.

13. Ресурсосберегающие способы улучшения и использования сенокосов и пастбищ Поволжского района (Руководство) / А.А. Зотов, З.Ш. Шамсутдинов, В.М. Косолапов... И.А. Трофимов и др. (всего 21 чел.) – М.: ФГУ РЦСК, 2011. – 60 с.

14. Создание и использование продуктивных и устойчивых кормовых угодий Се-веро-Кавказского природно-экономического района Российской Федерации (рекомендации) / А.А. Зотов, И.А. Трофимов и др. (всего 18 чел.) – М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2008. – 63 с.

15. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северного Кавказа // Степной бюллетень. – 2013. – № 37. – С. 21–24.

16. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Волго-Вятского природно-экономического района России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – № 2. – С. 39–42.

17. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 10–13.

18. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Савченко И.В., Трофимова Л.С., Яковле-ва Е.П., Лебедева Т.М. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормо-производство. – 2009. – № 1. – С. 2–10.

19. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофунк-циональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.

20. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006-2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.

21. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кор-мопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 43–45.

УДК 577.4; 633.2

КОРМОПРОИЗВОДСТВО В УПРАВЛЕНИИ АГРОЭКОСИСТЕМАМИ И АГРОЛАНДШАФТАМИ

Трофимов И.А., Косолапов В.М., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, Лобня, e-mail: vniikormov@mn.ru

Управление агроландшафтами тесно связано с кормопроизводством. Значение кормопроизводства заключается не только в производстве кормов, но и в средообразовании, обеспечении продуктивности и устойчивости агроландшафтов, рационального природопользования и охраны окружающей среды. Кормопроизводство – один из ведущих факторов управления сельскохозяйственными землями и агроландшафтами России. Кормопроизводство играет ведущую роль в управлении продукционным процессом и средообразующим потенциалом агроэкосистем и агроландшафтов

Ключевые слова: кормопроизводство, управление, агроэкосистемы, агроландшафты, рациональное природопользование

FORAGE PRODUCTION IN AGRO-ECOSYSTEMS AND AGROLANDSCAPES MANAGEMENT

Trofimov I.A., Kosolapov V.M., Trofimova L.S., Yakovleva E.P.

All-Russian Williams Fodder Research Institute, RAAS, Lobnya, e-mail: vniikormov@mn.ru

Management of agricultural landscapes is closely associated with forage production. Forage value lies not only in the production of feed, but also in education environment, ensuring productivity and sustainability of agricultural landscapes, environmental management and environmental protection. Forage production – one of the leading factors in the management of agricultural land and agricultural landscapes of Russia. Forage production plays a leading role in managing the production process and environment-forming potential of agro-ecosystems and agricultural landscapes.

Keywords: forage production, management, agricultural, agricultural landscapes, environmental management

Управление агроэкосистемами и агроландшафтами, их продукционной, средообразующей и природоохранной функциями, является важнейшей государственной задачей в целях сохранения, воспроизводства и обеспечения продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель России, самой основы, производственного базиса сельского хозяйства. Оно необходимо для сохранения и воспроизводства среды обитания человека и животных. Решение этой проблемы − ключевое звено в обеспечении продовольственной безопасности страны [1–5].

Стратегией рационального сельскохозяйственного природопользования является целенаправленная оптимальная пространственно-временная организация современных агроландшафтов, которая должна быть наиболее адекватной их природной структуре и динамике.

Управление агроландшафтами направлено на создание их экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования, увеличение доли природных и сеяных кормовых угодий в структуре агроландшафтов, разработку и реализацию комплекса биомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий по предотвращению эрозии, дефляции и восстановлению плодородия почв, залужение или залесение эродированных и дефлированных земель, возделывание многолетних трав на эрозионноопасных и дефляционноопасных пахотных землях, расширение посевов засухоустойчивых и солеустойчивых культур, регулирование солевого и солонцового процессов и др.

Функционирование агроландшафтов проявляется в продуктивности земельных угодий, ее устойчивости, стабильности по годам и развитии негативных процессов. Если функционирование агроландшафтов нарушено и продолжает ухудшаться, необходимо принять соответствующие меры. Прежде всего, необходимо нормализовать структуру агроландшафта, укрепить его экологический каркас (создать элементы прочности), оптимизировать антропогенные нагрузки.

Кормопроизводство, занимающее более ¾ сельскохозяйственных угодий и более ¼ части территории Российской Федерации, является одним из основных стабилизирующих факторов, с помощью которого можно обеспечить не только продуктивность, но и устойчивость агроландшафтов [6–10].

Современная система управления агроландшафтами включает (задействует) следующие элементы (рычаги) управления: управление всей системой агроландшафта (его инфраструктурой) и управление элементами агроландшафта – полем, лугом, лесом, водами и др.

Первая и важнейшая группа элементов управления – оптимальная ландшафтная организация территории. Она обеспечивает

конструирование и управление всей системой агроландшафта (системой систем). Важная роль в повышении устойчивости агроландшафта отводится созданию надежного экологического каркаса агроландшафта, который включает леса, природные кормовые угодья, многолетние насаждения, многолетние травы на пашне, водо-болотные угодья. Целесообразно выведение из пашни (или ежегодной распашки) эродированных и дефлированных участков для создания дополнительных средостабилизирующих элементов экологического каркаса агроландшафта (природных кормовых угодий, лесов, многолетних трав на пашне). Нередко необходимо дополнительное создание лесополос, облесение территории, примыкающей к овражно-балочной сети, водоемов.

Все другие элементы управляют системами низших порядков, входящих в единую систему агроландшафта как взаимосвязанные звенья. Элементы управления агроландшафтом включают: управление полевыми и луговыми агроэкосистемами, управление лесными землями, управление водо-болотными угодьями и др.

Система оптимизации агроландшафтов должна включать управление его инфраструктурой и управление антропогенными нагрузками на отдельные его элементы (земельные угодья). Создание оптимальной пространственно-временной структуры агроландшафта обеспечивают оптимизация видового состава сельскохозяйственных культур и структуры посевных площадей, размещения сельскохозяйственных культур (пропашные, зерновые, однолетние и многолетние травы) по элементам агроландшафта, применение современных технологий и системы севооборотов. Повышение плодородия почв обеспечивается за счет оптимального насыщения посевных площадей бобовыми и бобово-злаковыми многолетними травами. Увеличение на пахотных землях доли многолетних трав осуществляется при сокращении доли пропашных, зерновых культур и однолетних трав.

Управление луговыми агроэкосистемами включает создание и рациональное использование высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Средообразующий потенциал луговых агрофитоценозов в агроландшафтах формируется благодаря дерновому процессу, проходящему в условиях сохранения дернины без перепашки в течение длительного времени, результатом которого является увеличение в почве органического вещества, гумуса, азота, ряда минеральных элементов.

Управление продукционным процессом в растениеводстве обеспечивается не только хорошим сортом, качественными семенами, удобрениями и агротехникой. Продуктивность – это производное всей системы агроландшафта, т. е. его инфраструктуры – соотношения пашни, луга, леса, а также оптимальной структуры посевных площадей, севооборотов, достаточной доли многолетних трав.

Продуктивность и устойчивость агроэкосистем и агроландшафтов во многом зависят от многолетних трав. Их доля в севооборотах сегодня недостаточна для того, чтобы обеспечить эффективную защиту сельскохозяйственных земель от воздействия эрозии, дефляции и дегумификации. $^{1}/_{3}$ наших сельскохозяйственных земель уже деградирует под влиянием эрозии, дефляции, дегумификации, а пашня теряет 1–2,5 т/га гумуса ежегодно [11–20].

Управление агроландшафтами России в современных условиях предполагает, прежде всего, разработку и реализацию следующей системы мер:

- совершенствование структуры земельных угодий, направленное на укрепление экологического каркаса агроландшафта (увеличение доли элементов, повышающих прочность и устойчивость агроландшафтов к негативным факторам – природных кормовых угодий, лесов, охраняемых участков экосистем);
- оптимизация структуры посевных площадей и совершенствование севооборотов сельскохозяйственных культур, направленные на повышение экологической устойчивости пашни (увеличение доли посевов многолетних трав в севооборотах);
- совершенствование систем земледелия, разработка и освоение адаптированных ресурсосберегающих экологически безопасных приемов, технологий и технических средств обработки почвы и выращивания сельскохозяйственных культур;
- выработка и реализация, а также оптимизация норм антропогенных нагрузок на агроландшафты в целом и на отдельные элементы их пространственной структуры (пашни, пастбища, сенокосы, леса).

Адаптивная интенсификация агроэкосистем и агроландшафтов предполагает управление продукционным процессом посредством интенсификации биологических ресурсов:

- рациональное размещение культур на территории землепользования с целью реализации адаптивного потенциала видов и сортов;

● оптимальное насыщение посевной площади и севооборотов культурами, обеспечивающими высокую экономическую эффективность, производство качественной продукции, функционирующие на основе биологического азота, обладающие почвозащитными и почвоулучшающими свойствами;

● применение в земледелии безотходных технологий по использованию производимого органического вещества для воспроизводства бездефицитного баланса вещества и энергии почвы;

● рациональное применение материально-технических ресурсов, обеспечивающее интенсификацию биологических процессов (биостимуляторы, биопрепараты, мелиоранты, минеральные удобрения, средства защиты растений и т.д.);

● создание и использование сортов, особенно бобовых культур, адаптированных к зональным почвенно-климатическим условиям. В настоящее время имеются перспективные сорта клевера лугового и люцерны устойчивые к кислотности, что позволит значительно уменьшить затраты на известкование.

При обосновании структуры посевных площадей необходимо учитывать следующие требования:

● рациональное размещение культур в системе адаптивных севооборотов по оптимальным предшественникам;

● максимально возможное насыщение структуры посевных площадей и севооборотов культурами, функционирующими на основе биологического азота;

● оптимизация в структуре посевных площадей доли многолетних трав, как основного источника воспроизводства гумуса в почве и улучшения ее физических свойств. Так, при наличии в севообороте 45–50% многолетних трав воспроизводство гумуса в почве обеспечивается без внесения органических удобрений. При использовании для воспроизводства гумуса растительных остатков сельскохозяйственных культур, соломы, органических удобрений и сидеральных культур в севообороте необходимо и достаточно наличие 25-30% многолетних трав.

Использование новых сортов обеспечит повышение продуктивности кормовых угодий и плодородия почвы за счет симбиотической азотфиксации бобовых культур, производство высококачественных кормов для сельскохозяйственных животных, получение в хозяйствах дополнительной прибыли в размере 5–7 тыс. рублей на гектар. Комплексная устойчивость сортов к болезням позволит значительно снизить или исключить применение пестицидов, получать экологически безопасную продукцию, а также сохранить экологическую чистоту окружающей среды.

Список литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В 2-х томах. − М.: Изд-во Агрорус, 2009−2011. − Т. I. – 816 с., Т. II. − 624 с.

2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В 3 т. – М.: Изд. ООО Агрорус, 2008. Т. 1 – 813 с., 2009. Т. 2 – 1104 с., 2009. Т. 3. – 960 с.

3. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Средообразование и кормопроизводство // Адаптивное кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 16–19. [Электронный ресурс], ГНУ ВИК Россельхозакадемии, http://www.adaptagro.ru.

4. Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Центрального экономического района Российской Федерации / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 396 с.

5. Агроландшафты Поволжья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – Москва – Киров: «Дом печати – ВЯТКА», 2010. – 336 с.

6. Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации (рекомендации) / Шпаков А.С., Трофимов И.А. и др. – М.: ГНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса Россельхозакадемии, 2005. – 63 с.

7. Создание и использование продуктивных и устойчивых кормовых угодий Северо-Кавказского природно-экономического района Российской Федерации (рекомендации) / АА. Зотов, И.А. Трофимов и др. – М.: Изд-во Россельхозакадемии, 2008. – 63 с.

8. Кутузова А.А. Лекции послевузовского образования по специальности 06.01.06 – луговодство, лекарственные и эфирно-масличные культуры – М.: ООО «Угрешская типография», 2013. – 116 с.

9. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северного Кавказа // Степной бюллетень. – 2013. – № 37. – С. 21–24.

10. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Волго-Вятского природно-экономического района России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2013. – № 2. – С. 39–42.

11. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий Северо-Западного природно-экономического района Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 10–13.

12. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство в развитии сельского хозяйства России // Адаптивное кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 4–8.

13. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.

14. Трофимов И.А., Косолапов В.М., Савченко И.В., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Агроландшафтно-экологическое районирование кормовых угодий и стратегия управления агроландшафтами Волго-Вятского экономического района // Кормопроизводство. – 2009. – № 1. – С. 2–10.

15. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006–2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.

16. Шпаков А.С., Воловик В.Т. Развитие полевого кормопроизводства в России // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 22–24.

17. Новоселов Ю.К., Шпаков А.С., Новоселов М.Ю., Рудоман В.В. Роль бобовых культур в совершенствовании полевого травосеяния России // Кормопроизводство. – 2010. – № 7. – С. 19–22.

18. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводству – сбалансированное развитие // АПК: Экономика, управление. – 2013. – № 7. – С. 15–23.

19. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Многофункциональное кормопроизводство России // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 3–5.

20. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Мелиорация – важный фактор развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 1. – С. 43–45.

УДК 621.824:62-13

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ПО ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКЕ ВАЛОПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНОГО СТЕНДА

Жильцов А.П., Бочаров А.В., Иноземцев Ю.Ю.

ФГБО УВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

Разработан специализированный учебный стенд позволяющий производить центровку типовых элементов валопроводов для обучения студентов технических специальностей и повышения квалификации специалистов ремонтных служб.

Ключевые слова: учебный стенд, лазерная центровка, валопровод

IMPROVING SKILLS FOR LASER SHAFTING ALIGNMENT THROUGH TRAINING STAND

Zhiltsov A.P., Bocharov A.V., Inozemtsev Y.Y.

Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

Developed a specialized educational stand allows to perform centering of typical of elements shafting for teaching technical specialty and training workers repair services.

Keywords: educational stand, laser alignment, shafting

Валопровод – это система валов, составленная из нескольких частей, жёстко соединённых на пути от двигателя до рабочего органа (рис. 1). Агрегаты передающие крутящий момент через валопровод сложны в производстве, монтаже и обслуживании, но имеет минимальные потери при передаче крутящего момента и максимально возможный КПД передачи, поэтому экономически целесообразно использовать их системах с частотой вращения ротора от 10000 до 30000 об/мин [1].

Как при первичном, так и при последующих монтажах таких установок особую сложность представляет центровка всех роторов, если возникают даже небольшие смещения, валы будут стремиться найти общую ось вращения, что приведёт к потерям энергии в соединении, а возросшая нагрузка распределится на механические компоненты, которые, в конечном итоге приведут к потери работоспособности.

Центровка валопровода заключается в установке центров вращения цепочки агрегатов в одну линию. Эта операция схожа по сути с центровкой двухэлементных систем (двигатель-редуктор, редуктор-рабочий орган и т.д.) соединённых через муфту, но процедура центровки валопровода имеет свои особенности. Когда центруют две машины, одну из них определяют, как стационарную, а вторую – как подвижную. Обычно, приводные машины (насосы, ролики в опорах, вентиляторы, эксгаустеры и т.д.) считаются стационарными, а приводы – подвижными (электродвигатели). В этом случае центровка производится регулировкой положения подвижной машины относительно стационарной [2].

Центровка валопровода состоит из последовательной или одновременной центровки нескольких участков. В валопроводах, где составлены несколько машин чаще всего в качестве стационарной назначается самый тяжёлый агрегат. Центровки валов начинаются с определения двух типов несоосности: параллельной и угловой, затем стараются одновременными сдвигами машин устранить измеренную расцентровку. Главная трудность такой центровки — это то, что нет возможности видеть изменения несоосности в режиме реального времени. Поэтому центровку валопровода часто осуществляют несколько специалистов высокой квалификации в течении продолжительного времени [3].

Существует много систем и приборов способных быстро и приемлемо осуществлять центровку валопроводов. Рациональной по соотношению цена-качество следует считать российскую систему лазерной центровки валов и валопроводов Квант-ЛМ фирмы BALTECH. Квант-ЛМ – современная система, способная решать различного рода задачи по центровке и выверке геометрии, в том числе центровке валопровода, которая позволяет рассчитать несоосность в цепочке до 32-х последовательно соединённых агрегатов, а также в автоматическом режиме рассчитать оптимальный результат (для наименьшего количества подвижек элементов). В этих приборах используется двойной лазер, использующий метод обратных ин-

дикаторов. Этот тип системы использует главные преимущества метода обратных индикаторов. Две измерительные системы объединяют лазер и приёмник в одном блоке. Техника позволяет отображать текущие значения компонент несоосности и непрерывно обновляет показания при перемещении машины [1].

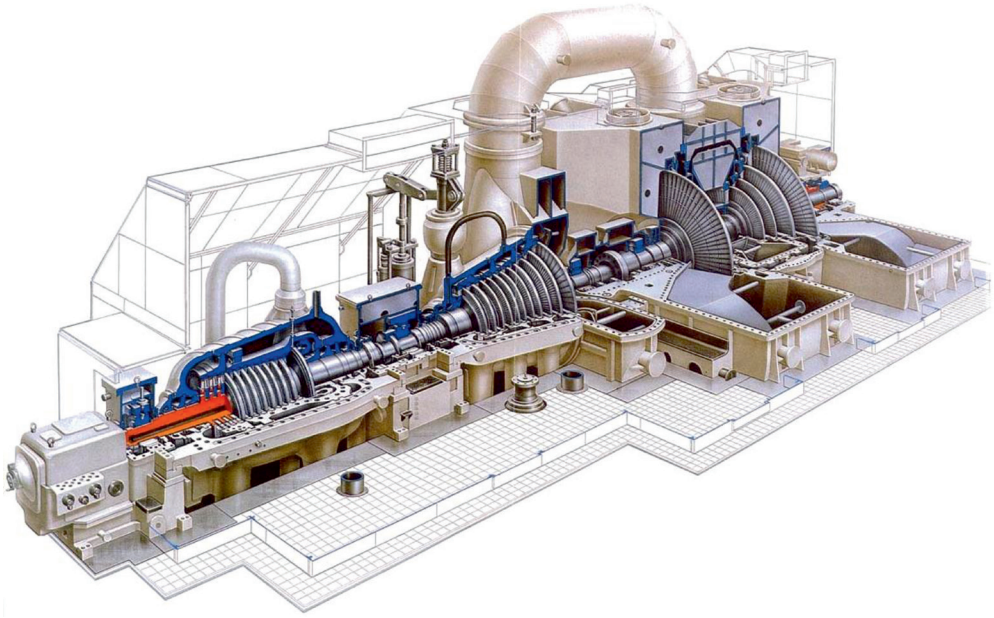


Рис. 1. Валопровод турбина парогенератора

На кафедре металлургического оборудования разработан учебный стенд для обучения основам центровки роторных машин. Для совершенствования навыков центровки, изучения особенностей и закономерностей при центровке валопроводов предлагается модернизированный учебный стенд центровки роторных машин зачёт усовершенствования стенда на основе центровки механическими методами (рис. 2).

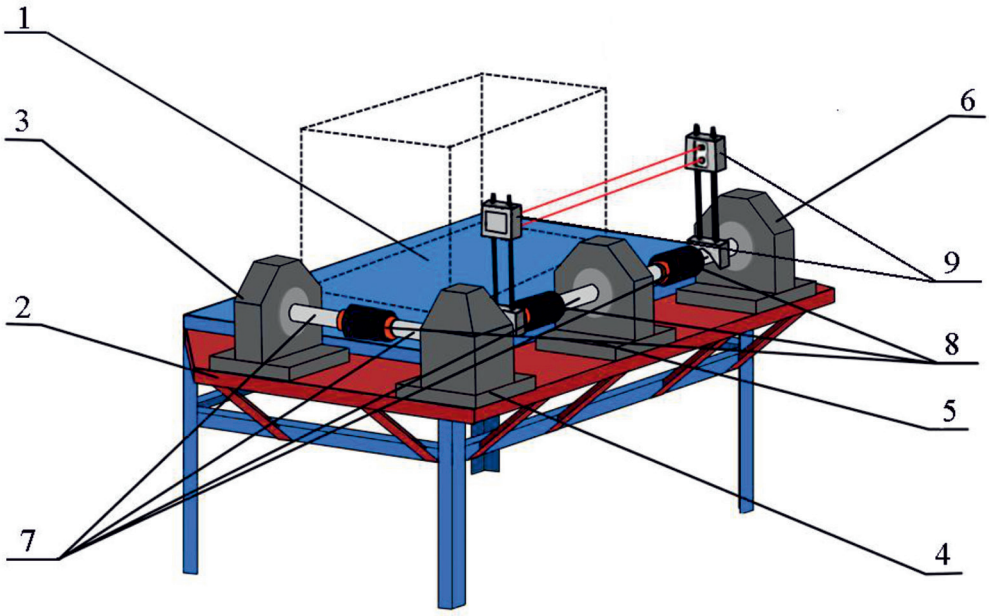


Рис. 2. Усовершенствование учебного стенда центровки механическими методами роторных машин

Для имитации всех основных элементов типового валопровода в модернизированном стенде к базовому стенду (1) добавляется опора (2) на которой устанавливается модели двигателя (3), редуктора с перекрещивающимися осями (4), редуктора с зависимыми расположениями осей (5), связанного с моделью рабочего органа (6). Редуктор с зависимым расположением осей (5) позволяет эмулировать систему взаимозависимой компенсации, центрируя вал редуктора (4) с входящим валом редуктора (5), при этом нарушается центровка между валом рабочего органа (6) и выходящим валом редуктора с зависимыми расположениями осей и наоборот), которая и создаёт основную сложность в центровке валопроводов. Все валы (7) соединены моделями муфт (8). Модель такого валопровода удобно центровать с помощью лазерной системы КВАНТ – ЛМ (9). Усовершенствование стенда позволяет смоделировать систему типового валопровода и получить навыки для его центровки.

На стенде горизонтальная несоосность валов создаётся перемещением опор в горизонтальной плоскости, что позволяет создавать параллельную несоосность ± 10 мм и угловую 10°. Подвижность опор достигается разницей в диаметре опорных отверстий, отверстий в станине, диаметров болтов и специальных шайб. В вертикальной плоскости возможно создавать параллельную несоосность ± 20 мм и угловую несоосность 20°, которая создаётся с помощью калибровочных пластин и шайб, которые устанавливаются под опоры.

Используемая в стенде лазерная система для центровки валов КВАНТ-ЛМ позволяет вычислить необходимые перемещения всех элементов, входящих в валопровод в вертикальном и горизонтальном направлениях, которые обеспечивают центровку осей вращения валов. Расчет выполняется по исходным линейным размерам элементов валопровода и по результатам измерений взаимных перемещений между валами соединённых муфтами, полученных при последовательном их проворачивании.

Показания измерительных блоков передаются в вычислительный блок системы в виде цифрового сигнала. Расчет необходимых перемещений опор отображается на экране вычислительного блока. Далее выполняется центровка, а затем контроль положения механизма. После проведения центровки результаты сохраняются в отчётах [1].

Центровка валопровода это сложная работа для выполнения которой необходим высококвалифицированный персонал, что требует дополнительного обучения. Усовершенствованный учебный стенд позволяет повысить квалификацию рабочих, имеющих базовый уровень. Специалисты высокого уровня, обладающие навыками центровки валопроводов, могут выполнять центровку различной сложности, что позволить значительно снизить энергетические затраты при производстве продукции и повысить долговечность дорогостоящего оборудования за счёт снижения потерь на трение и вибрации и увеличения межремонтного периода.

Список литературы

1. Крутиков В.Н. Основы центровки промышленного оборудования / В.Н. Крутиков // Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Baltech, 2013. – 89 с.

2. Александров А.А. Вибрация и вибродиагностика судового электрооборудования / А.А. Александров, А.В. Барков, Н.А. Баркова, В.А. Шафранский – Л.: Судостроение, 1986. – 276 с.

3. Соловьёв А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования / А.Б. Соловьёв, А.Р. Ширман. – М.: Машиностроение, 1996. – 276 с.

УДК 681.3

КРУПНОМАСШТАБНАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ХААРА

Кравченко Д.А., Гапочкин А.В., Калмыков М.И.

ФГАОУ ВПО «Северо-кавказский федеральный университет», Ставрополь, e-mail: kia762@yandex.ru

Для организации цифровой обработки сигналов, как правило, используются дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его быстрые алгоритмы. Однако данный математический аппарат не всегда позволяет обеспечить максимальные требования, предъявляемые к анализу сигналов. Использование ДПФ и быстрого преобразования Фурье (БПФ) в условиях, когда сигналы имеют определенные локальные особенности, то полученные спектральные составляющие слабо отражают эти особенности. Решить данную проблему за счет проведения крупномасштабной обработки с использованием вейвлет-преобразования. В работе рассмотрены примеры применения вейвлет преобразования Хаара.

Ключевые слова: крупномасштабная обработка сигналов, вейвлеты, преобразование Хаара, базисные функции Хаара

LARGE SCALE PROCESSING SIGNALS BASED ON HAAR TRANSFORM

Kravchenko D.A., Gapochkin A.V., Kalmykov M.I.

Federal state Autonomous educational institution higher professional education «North-caucasian federal university, Stavropol, e-mail: kia762@yandex.ru

For the organization of digital signal processing, usually used the discrete Fourier transform (DFT) and its fast algorithms. However, this mathematical formalism is not always possible to ensure the maximum requirements for signal analysis. Using DFT and fast Fourier transform (FFT) in an environment where signals have certain local features, the resulting spectral components weakly reflect those characteristics. To solve this problem by carrying out a large-scale processing using wavelet transformation. The paper discusses examples of Haar wavelet transformation.

Keywords: large-scale signal processing, wavelets transform Haar Haar basis functions

Известно, что классическое дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его быстрые алгоритмы, выступают в качестве традиционного математического аппарата, который используется для анализа стационарных процессов. С практической точки зрения, в основу которой положено точное представление произвольных сигналов, ДПФ и быстрое преобразование Фурье (БПФ) имеют ряд недостатков. Устранить данные недостатки можно за счет перехода к крупномасштабной обработке сигналов с использованием вейвлет-преобразований.

Основная часть. При этом для обеспечения реального масштаба времени при построении вычислительных устройств цифровой обработки сигналов (ЦОС) во многом применялись специализированные процессоры (СП). Так в работах [1, 2] предлагается использовать в качестве математического аппарата цифровой обработки сигналов алгебраические структуры, обладающие свойством кольца и поля. Применение модулярных кодов системы остаточных классов (СОК) позволяет осуществлять параллельные вычисления по основаниям, в качестве которых используются взаимно простые числа.

Наряду с системой остаточных классов для организации ортогональных преобразований сигналов используются и другие непозиционные системы. В работах [3–8] приведены примеры применения полиномиальной системы классов вычетов (ПСКВ) в цифровой обработке сигналов. Эти коды позволяют эффективно осуществлять обработку данных в реальном масштабе времени за счет перехода от одномерной обработки сигналов к многомерной. Кроме этого коды ПСКВ эффективно реализуют алгоритмы, которые содержат операции сложения, вычитания и умножение. Следует отметить, что наряду с алгоритмами цифровой обработки сигналов, полиномиальная система классов вычетов нашли применение и в высокоскоростных системах шифрования потока данных [9].

Однако, отмеченные выше преобразования сигналов на основе ДПФ и его быстрых алгоритмов, имеют ряд недостатков. Данные преобразования имеют хорошую локализацию по частоте, при этом временное разрешение желает быть значительно лучше. Использование ДПФ и быстрого преобразования Фурье (БПФ) не учитывает ситуацию, когда частота колебаний может изменяться во времени. Отмеченных недостатков лишен математический аппарат крупномасштабной обработки сигналов вейвлет-преобразования [10].

Одним из наиболее используемых вейвлет-преобразований является преобразова-

ние Хаара. Данное преобразование является разделимым и может быть представлено в виде матриц

$$\mathbf{T} = \mathbf{HFH}^T, \quad (1)$$

где **F** – матрица сигнала; **H** – матрица преобразования; **T** – результат преобразования сигнала.

Матрица преобразования Хаара включает в свой состав базисные функции Хаара $h_k(z)$.Отмеченные выше функции будут определяться на непрерывном замкнутом интервале $z \in [0, 1]$. Значение переменной k находятся в пределе от *0* до *N-1*, где $N = 2^n$. При этом для каждого индекса k, определяется пара значений p и q, для которых справедливо,

$$0 \le p \le n-1, \quad (2)$$

так чтобы выполнялось условие

$$k = 2^p + q - 1. \quad (3)$$

Значение индекса выбирается следующим образом

$$q = \begin{cases} 0,1 & \text{при } p = 0 \\ 1 \le q \le 2^p & \text{при } p \ne 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$h_k(z) = h_{pq}(z) = \frac{2^{\frac{p}{2}}}{\sqrt{N}} \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{q-1}{2^p} \le z < \frac{q-0,5}{2^p} \\ -1 & \text{при } \frac{q-0,5}{2^p} \le z < \frac{q}{2^p} \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}, \quad (6)$$

где $z \in [0, 1]$.

Произведем расчет базисных функций Хаара с использованием (5) и (6) для $N = 4$. Согласно (5) получаем значения

$$h_0(z) = h_{00}(z) = \frac{1}{\sqrt{4}}[1, 1, 1, 1].$$

При $k = 1$ индексы принимают значения $p = 1$ и $q = 1$. Тогда согласно (6) для значения переменной $z = \{0, 0{,}25, 0{,}5, 0{,}75\}$ имеем

$$h_1(z) = h_{01}(z) = \frac{2^{\frac{0}{2}}}{\sqrt{4}} \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{1-1}{2^0} \le z < \frac{1-0,5}{2^0} \\ -1 & \text{при } \frac{1-0,5}{2^0} \le z < \frac{1}{2^0} \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

В результате имеем строку матрицы вида

Пусть $N = 4$. Определим значения индексов k, p и q. Так как значение $n = 2$, то согласно (2) параметр p принимает значения *0* и *1*.

При $k = 0$ индексы принимают значения $p = 0$ и $q = 0$.

При $k = 1$ индексы принимают значения $p = 0$ и $q = 1$.

При $k = 2$ воспользуемся выражениями (3) и (4). Тогда индекс $p = 1$. Затем на основании (4) определяем, что значение может быть $q = 1$ или $q = 2$. Чтобы вычислить значение индекса q применяем условие (3). Получаем $q = 1$.

Поступаем аналогичным образом для вычисления индексов p и q для $k = 3$. В этом случае имеем $q = 2$.

Полученные значения индексов p и q позволяют осуществлять вычисление базисные функции Хаара. При $k=0$ получаем базисную функцию

$$h_0(z) = h_{00}(z) = \frac{1}{\sqrt{N}}, \quad (5)$$

где $z \in [0, 1]$.

Остальные базисные функции задаются выражением

$$h_1(z) = h_{01}(z) = \frac{1}{\sqrt{4}}[1, 1, -1, -1].$$

При $k = 2$ индексы принимают значения $p = 1$ и $q = 1$. Тогда согласно (6) для значения переменной $z = \{0, 0{,}25, 0{,}5, 0{,}75\}$ имеем

$$h_2(z) = h_{11}(z) = \frac{2^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{4}} \begin{cases} 1 & \text{при } \frac{1-1}{2^1} \le z < \frac{1-0,5}{2^1} \\ -1 & \text{при } \frac{1-0,5}{2^1} \le z < \frac{1}{2^1} \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

В результате имеем строку матрицы вида

$$h_2(z) = h_{11}(z) = \frac{1}{\sqrt{4}}\left[\sqrt{2}, -\sqrt{2}, 0, 0\right].$$

При $k = 3$ индексы принимают значения $p = 1$ и $q = 2$. Тогда согласно (6) для значения переменной $z = \{0, 0{,}25, 0{,}5, 0{,}75\}$ имеем

$$h_3(z) = h_{12}(z) = \frac{2^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{4}} \begin{cases} 1 & \text{при } \dfrac{2-1}{2^1} \le z < \dfrac{2-0{,}5}{2^1} \\ -1 & \text{при } \dfrac{2-0{,}5}{2^1} \le z < \dfrac{2}{2^1} \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

В результате имеем строку матрицы вида

$$h_3(z) = h_{12}(z) = \frac{1}{\sqrt{4}}\left[0, 0, \sqrt{2}, -\sqrt{2}\right].$$

Таким образом, матрица преобразования Хаара $\mathbf{H}_4$ имеет вид

$$\mathbf{H}_4 = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ \sqrt{2} & -\sqrt{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sqrt{2} & -\sqrt{2} \end{bmatrix}$$

Проведем прямое преобразование Хаара для входной последовательности отсчетов сигнала $f(x) = [0, 1, 2, 4]$. Тогда согласно математического аппарата, который связан с крупномасштабной теорией, имеем

$$W_\phi(0,0) = \frac{1}{2}\sum_{x=0}^{3} f(x)\phi_{00}(x) = \frac{1}{2}\left[0\cdot 1 + 1\cdot 1 + 2\cdot 1 + 4\cdot 1\right] = 3{,}5$$

$$W_\psi(0,1) = \frac{1}{2}\sum_{x=0}^{3} f(x)\psi_{01}(x) = \frac{1}{2}\left[0\cdot 1 + 1\cdot 1 + 2\cdot(-1) + 4\cdot(-1)\right] = -2{,}5$$

$$W_\psi(1,1) = \frac{1}{2}\sum_{x=0}^{3} f(x)\psi_{11}(x) = \frac{1}{2}\left[0\cdot\sqrt{2} + 1\cdot(-\sqrt{2}) + 2\cdot 0 + 4\cdot 0\right] = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$W_\psi(1,2) = \frac{1}{2}\sum_{x=0}^{3} f(x)\psi_{12}(x) = \frac{1}{2}\left[0\cdot 0 + 1\cdot 0 + 2\cdot\sqrt{2} + 4\cdot(-\sqrt{2})\right] = -\sqrt{2}$$

Таким образом, результатом вейвлет-преобразования имеем

$$F(x) = \left[3{,}5, -2{,}5, -\frac{1}{\sqrt{2}}, -\sqrt{2}\right].$$

Для того, чтобы восстановить исходный сигнал, воспользуемся следующей формулой

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{N}}\left[\sum_k W_\phi(j_0\,k)\phi_{j_0 k}(x) + \sum_{j=j_0}^{\infty} W_\psi(j_0\,k)\psi_{jk}(x)\right]. \qquad (7)$$

Произведем расчет восстановленных отсчетов исходного сигнала.

$$f_{\text{íàä}}(0) = \frac{1}{\sqrt{N}}\left[W_\phi(00)\phi_{00}(0) + W_\psi(01)\psi_{00}(0) + W_\psi(11)\psi_{11}(0) + W_\psi(12)\psi_{12}(0)\right] =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{4}}\left[3{,}5\cdot 1 + (-2{,}5)\cdot 1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{2} - \sqrt{2}\cdot 0\right] = 0$$

Аналогично находим первый отсчет восстановленного сигнала

$$f_{\text{íàä}}(1) = \frac{1}{\sqrt{N}}\left[W_\phi(00)\phi_{00}(1) + W_\psi(01)\psi_{00}(1) + W_\psi(11)\psi_{11}(1) + W_\psi(12)\psi_{12}(1)\right] =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{4}}\left[3{,}5\cdot 1 + (-2{,}5)\cdot 1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\cdot(-\sqrt{2}) - \sqrt{2}\cdot 0\right] = 1$$

Второй отсчет восстановленного сигнала находим следующим образом

$$f_{îáð}(2)=\frac{1}{\sqrt{N}}\left[W_{\phi}(00)\phi_{00}(2)+W_{\psi}(01)\psi_{00}(2)+W_{\psi}(11)\psi_{11}(2)+W_{\psi}(12)\psi_{12}(2)\right]=$$

$$=\frac{1}{\sqrt{4}}\left[3{,}5\cdot 1+(-2{,}5)\cdot(-1)-\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot 0-\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}\right]=2$$

Значение третьего отсчета восстановленного сигнала находим следующим образом

$$f_{îáð}(3)=\frac{1}{\sqrt{N}}\left[W_{\phi}(00)\phi_{00}(3)+W_{\psi}(01)\psi_{00}(3)+W_{\psi}(11)\psi_{11}(3)+W_{\psi}(12)\psi_{12}(3)\right]=$$

$$=\frac{1}{\sqrt{4}}\left[3{,}5\cdot 1+(-2{,}5)\cdot(-1)-\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot 0-\sqrt{2}\cdot(-\sqrt{2})\right]=4$$

Таким образом, результатом обратного вейвлет-преобразования имеем последовательность вида

$$f_{обр}(x)=[0,1,2,4\,].$$

Для выполнения обратного преобразования была использована транспонированная матрица Хаара $\mathbf{H}_4$.

Проведенные исследования показали, что в качестве базовых операций, выполняемых при осуществлении прямого и обратного преобразований Хаара, использовались операции суммирования, вычитания и умножения. Это позволяет использовать коды системы остаточных классов. При построении таких кодов классов вычетов в качестве оснований применяются взаимно простые числа [1,2,10]. Благодаря этому любой позиционный код можно представить в виде набора остатков, полученных при делении этого числа на числа-основания

$$A=(\alpha_1,\alpha_2,...,\alpha_n), \qquad (8)$$

где $\alpha_i \equiv A \bmod p_i$; $i = 1,\ldots,n$.

Рассмотрим выполнение арифметических операций в модулярном непозиционном коде. Представим значения остатков операндов в виде степеней двойки. Пусть для двоичной записи основания p_i, $i = 1,\ldots,n$, потребуется m_i двоичных разрядов. Тогда остаток можно представить

$$\alpha_i=\alpha^i_{m_i-1}2^{m_{i-1}}+\alpha^i_{m_i-2}2^{m_{i-2}}+...+\alpha^i_1 2^1+\alpha_0\,. \qquad (9)$$

Соответственно для второго операнда получаем

$$\beta_i=\beta^i_{m_i-1}2^{m_{i-1}}+\beta^i_{m_i-2}2^{m_{i-2}}+...+\beta^i_1 2^1+\beta_0\,. \qquad (10)$$

Так как сравнения по одному и тому же модулю можно почленно складывать, то для суммы двух чисел A и B, имеющих соответственно коды (α_1, α_2,…, α_n) и (β_1, β_2,…, β_n) справедливы соотношения:

$$\left|A+B\right|^{+}_{p}=\left(\left|\alpha_1+\beta_1\right|^{+}_{p_1},...,\left|\alpha_n+\beta_n\right|^{+}_{p_n}\right)=$$

$$=\left(\alpha^1_0+\beta^1_0,\sum_i(\alpha^2_{m_2-i}+\beta^2_{m_2-i})2^i,\sum_j(\alpha^3_{m_2-j}+\beta^3_{m_2-j})2^j,...,\sum_w(\alpha^n_{m_2-w}+\beta^n_{m_2-w})2^w\right), \qquad (11)$$

где + – операция суммирования по модулю p.

Аналогично получаем для операции вычитания в СОК

$$\left|A-B\right|^{+}_{p}=\left(\left|\alpha_1-\beta_1\right|^{+}_{p_1},...,\left|\alpha_n-\beta_n\right|^{+}_{p_n}\right)=$$

$$=\left(\alpha^1_0-\beta^1_0,\sum_i(\alpha^2_{m_2-i}-\beta^2_{m_2-i})2^i,\sum_j(\alpha^3_{m_2-j}-\beta^3_{m_2-j})2^j,...,\sum_w(\alpha^n_{m_2-w}-\beta^n_{m_2-w})2^w\right), \qquad (12)$$

Как наглядно видно в равенствах (11) и (12) полученные подмножества образуют циклическую группу сложения по основаниям p_i, $I = 1,\ldots,n$, СОК. При этом каждая группа включает в себя конечное число элементов. Операция сложения и обратная ей – вычитание производятся по модулю p, так как данные подмножества образуют аддитивную циклическую группу.

В силу дистрибутивности операции умножения операндов над кольцом на элементы этого кольца относительно операции сложения имеем

$$\left|A\cdot B\right|_p^+ = \left(\left|\alpha_1\cdot\beta_1\right|_{p_1}^+,...,\left|\alpha_n\cdot\beta_n\right|_{p_n}^+\right) =$$
$$= (\alpha_0^1\beta_0^1, \sum_{l=0}^{2m_2-2} q_{2m_2-2-l}^2 2^{2m_2-2-l};\ldots; \sum_{j=0}^{2m_n-2} q_{2m_n-2-j}^n 2^{2m_n-2-j}), \quad (13)$$

где $q_s^i = \sum_{k=0}^{s}\alpha_k^i\beta_{s-k}^i$ – линейная свертка; s = 0,…, $2m_i - 2$; $i = 0,\ldots,n$.

Таким образом, выполнение операции умножения над операндами в СОК согласно

$$A\cdot B = \left(\sum_{k,l\geq 0} a_k b_l 2^{k+l}\right)\bmod P \quad , \quad (14)$$

сводится к умножению соответствующих остатков по основаниям СОК с последующих суммированием по модулю характеристики поля.

Анализ выражений (11)-(15) показывает, что основным достоинством модулярных непозиционных кодов является сравнительная простота выполнения модульных операций (сложения, вычитания, умножения). Очевидно, что приведенные выше формальные правила выполнения операций в системе остаточных классов позволяют существенно повысить скорость выполнения крупномасштабных преобразований сигнала. При этом использование в качестве основания системы малоразрядные числа позволяет применять вычислительные устройства с заранее просчитанной детерминированной структурой.

Выводы

В работе рассмотрены вопросы применения вейвлет-преобразований для анализа сигнала. В качестве такого преобразования предлагается использовать преобразования Хаара. Приведены примеры прямого преобразования Хаара, а также реализация обратного преобразования. Показана возможность использования системы остаточных классов для реализации вейвлет-преобразования. Применение малоразрядных остатков позволит повысить скорость выполнения данного преобразования сигналов.

Список литературы

1. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А Модулярные параллельные вычислительные структуры нейросетевых систем / под ред. Н.И. Червякова. – М.: Физматлит., 2003. – 303 с.

2. Червяков Н.И. Обобщенная вычислительная модель модулярного нейропроцессора цифровой обработки сигналов на основе программируемых логических интегральных схем // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2006. – № 10. – С. 37–40.

3. Чипига А.Ф., Калмыков И.А. Структура нейронной сети для реализации цифровой обработки сигналов повышенной разрядности // Наука. Инновации. Технологии. – 2004. – Т. 38. – С. 46.

4. Калмыков И.А., Резеньков Д.Н., Горденко Д.В., Саркисов А.Б. Методы и алгоритмы реконфигурации непозиционных вычислительных структур для обеспечения отказоустойчивости спецпроцессоров. – Ставрополь, 2014.

5. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Новая технология, повышающая корректирующие способности модулярных кодов // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 3. – С. 5–12.

6. Калмыков И.А., Калмыков М.И. Структурная организация параллельного спецпроцессора цифровой обработки сигналов, использующего модулярные код // Теория и техника радиосвязи. – 2014. – № 2. – С. 60–66.

7. Калмыков И.А., Саркисов А.Б., Макарова А.В. Технология цифровой обработки сигналов с использованием модулярного полиномиального кода // Известия ЮФУ Технические науки. – 2013. – №. 12 (149). – С. 234–241.

8. Калмыков И.А., Зиновьев А.В., Резеньков Д.Н., Гахов В.Р. Применение систолических ортогональных преобразований в полиномиальной системе классов вычетов для повышения эффективности цифровой обработки сигналов // Инфоком-муникационные технологии. Самара. – 2010. – Т. 8, № 3. – С. 4–11.

9. Калмыков И.А., Стрекалов Ю.А., Щелкунова Ю.О., Кихтенко О.А., Барильская А.В. Технология нелинейного шифрования данных в высокоскоростных сетях связи // Инфокоммуникационные технологии. – 2010. – Т. 8, №2. – С. 14–22

10. Червяков Н.И., Чумаков Д.В., Лавриненко С.В. Нейросетевая реализация дискретных вейвлет-преобразований // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. – 2008. – № 1-2. – С. 4–11.

УДК 574.5:665.6

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ДОЛГОСРОЧНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ РАЙОНА ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО УРАЛА

Кузнецова И.А., Степанов Л.Н., Черная Л.В.

ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН,
Екатеринбург, e-mail: kuznetsova@ipae.uran.ru

Проведена оценка последствий долгосрочного воздействия ракетно-космической деятельности на природную среду района падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Северного Урала с использованием в качестве биоиндикаторов представителей донной фауны основных водотоков. Показано, что длительное, но эпизодическое использование участка территории в качестве района падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» не привело к негативным изменениям в состоянии природной среды.

Ключевые слова: ракетно-космическая деятельность, бентосная фауна, нефтяное загрязнение

ESTIMATION CONSEQUENCES OF LONG-TERM EFFECTS OF SPACE ROCKET ACTIVITIES ON THE ENVIRONMENT IMPACT AREAS SEPARATED PARTS OF ROCKETS IN NORTH URAL

Kusnetzova I.A., Stepanov L.N., Chernaya L.V.

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Division, Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, e-mail: kuznetsova@ipae.uran.ru

The estimation of consequences of long-term effects of rocket and space activities on the natural environment of the separating from parts of rockets in the Northern Urals, using as bioindicators of representatives of the benthic fauna of the main watercourses. It has been shown that long-term, but occasional use of the territory of the district as separating from parts of rockets «Soyuz» has not led to negative changes in the natural environment.
Keywords: space-rocket activity, benthic fauna, oil pollution

Угроза нефтяным загрязнением водных объектов Северного Урала многие годы была не актуальна, однако с открытием в 2006 году района падения отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН) типа «Союз» при запусках с космодрома Байконур на данной территории возникла необходимость экологического сопровождения приема фрагментов отделяющихся частей ракет-носителей, заключающееся контроле природной среды перед падением и после падения фрагментов. Космические аппараты «Союз» используют в качестве топлива авиационный керосин, что определило при разработке мониторинга основное внимание уделять именно исследованию загрязнения водной среды нефтепродуктами. Состав донного населения водоемов относительно постоянен, пока находится в условиях, в которых он сформирован. В загрязненных водоемах из его состава выпадают не только отдельные виды, но и целые группы беспозвоночных животных. Качественные и количественные характеристики зообентоса служат хорошими, а в ряде случаев единственными показателями загрязнения водоемов разного типа [1]. Учитывая, что в горных районах водосбор формирующихся рек охватывает значительную территорию, анализ состояния донного населения их может быть использован для контроля состояния природного комплекса в целом. **Цель** исследования – многолетний комплексный мониторинг состояния водной среды основных водотоков, расположенных в зоне района падения отделяющихся частей ракет-носителей типа «Союз» на Северном Урале.

Материалы и методы исследования

Основные исследования (отбор воды для анализа на содержание нефтепродуктов, количественный учет индикаторных видов – личинок ручейников) проводили с 2009 по 2014 годы, в летний период. Пробы воды отбирали согласно требованиям ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ 17.4.3.04-85; ГОСТ 26204-84 – ГОСТ 26213-84; ГОСТ 28168-89; ГОСТ 17.4.01 – 83 (СТ СЭВ 3847-82); анализ на содержание нефтепродуктов произведен согласно стандартным методикам (МУК 4.1.1061-01, ПНД Ф 16.1:2.2.22-98; ПНД Ф 14.1:2.57-96; ПНД Ф 14.1:.2:4.168-00) методом инфракрасной спектрометрии с использованием концентратомера КН-2 в ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Уральскому Федеральному округу» (2009–2010 гг.), с 2011 года химический анализ содержания нефтепродуктов в воде водных объектов производится в КГУ «Аналитический центр» (г. Пермь). Количественный учет личинок ручейников проведен методом прямого подсчета числа особей, обнаруженных прикрепленными к обратной стороне камней на одном квадратном метре дна исследуемого водного объекта (ос./м^2). Дополнительно, в июле 2013 г была проведена оценка

видового разнообразия и состояния макрозообентоса как индикаторного показателя состояния природной среды территории РП ОЧ РН. Пробы макрозообентоса были взяты на трех реках: р. Улс, р. Жиголан и р. Крив-Вагранский, расположенных в зоне вероятного воздействия пусков ракет-носителей (падение фрагментов ОЧ РН).

Результаты исследования и их обсуждение

В составе донной фауны рек Улс, Жиголан и Крив-Вагранский установлено 62 широко распространенных в Палеарктике вида и таксона более высокого ранга. Отмечены организмы из 12 систематических групп: олигохеты, водяные клещи, пауки, поденки, веснянки, вислокрылки, водяные жуки, ручейники, лимонииды, мошки, эмпидиды и хирономиды (1). По числу видов преобладают личинки насекомых, доля которых в общем списке составляет 90,3 %. Наиболее разнообразно представлены хирономиды – 15 таксонов. В составе поденок отмечено 13 видов, ручейники и веснянки включали 10 и 6 видов соответственно. Наиболее часто встречались личинки хирономид *C.* gr. *silvestris*, *Larsia* sp., *Tanytarsus excavatus* и виды рода *Boreoheptagia*. Число первичноводных животных невелико – 4 таксона. Донная фауна р. Улс представлена большим числом таксонов.

Таблица 1

Видовой состав зообентоса рек

Группа, вид	Река		
	Улс	Жиголан	Крив-Вагранский
1	2	3	4
Тип ANNELIDES			
Класс OLIGOCHAETA			
Отряд Naidomorpha			
сем. Tubificidae			
Limnodrilus sp.	+	+	–
*Tubif*ex *tubifex* (O.F. Müller, 1774)	–	+	–
Отряд Lumbricomorpha			
сем. Lumbriculidae			
Lumbriculus variegatus (O.F.Müller, 1774)	–	–	+
Тип ARTHROPODA			
Класс ARANEINA (ARACHNIDA)			
Отряд Aranei			
сем. Cybaeidae			
Argyroneta aquatica (Clerck, 1757)	+	–	–
Отряд Acariformes			
сем. Sperchonidae			
Sperchon sp.	–	+	+
сем. Hygrobatidae			
Hygrobates sp.	–	+	–
Класс INSECTA			
Отряд Ephemeroptera			
сем. Ametropodidae			
Metretopus borealis Eaton, 1871	+	–	–
сем. Ameletidae			
Ameletus inopinatus Eaton, 1887	–	+	–
сем. Baetidae			
Baetis feles Kluge 1980	–	+	–
Baetis fuscatus (Linnaeus, 1761)	+	–	–
Baetis (N.) maxillaris (Braasch et Soldan, 1983)	–	–	+
Baetis (N.) niger (Linnaeus, 1761)	+	–	–
Baetis vernus Curtis, 1830	–	+	+
сем. Ephemerellidae			
Ephemerella aurivillii Bengtsson, 1908	–	–	+

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
Ephemerella sp.	–	+	–
сем. Heptageniidae			
Cinygma lyriformis (McDunnough, 1924)	–	+	+
Heptagenia sp.	+	–	–
сем. Leptophlebiidae			
Habrophlebia lauta McLachlan, 1884	+	–	–
Paraleptophlebia cincta Retzius, 1783	+	–	–
Отряд Plecoptera			
сем. Nemouridae			
Amphinemura sp.	+	–	–
Nemoura sp.	–	+	+
сем. Leuctridae			
Leuctra sp.	+	+	–
сем. Perlodidae			
Diura sp.	–	–	+
Isogenus nubecula Newman, 1833	–	+	–
Isoperla sp.	+	–	–
Отряд Megaloptera			
сем. Sialidae			
Sialis nigripes Pictet, 1865	+	–	–
Отряд Coleoptera			
сем. Dytiscidae			
Laccophilus sp.	+	–	–
Oreodytes sp.	+	–	–
сем. Hydraenidae			
Hydraena sp.	+	+	–
сем. Elmidae			
Elmis sp.	+	–	–
Elmidae n. det.	+	–	–
Отряд Trichoptera			
сем. Rhyacophilidae			
*Rhyacophila nubi*la Zetterstedt, 1840	+	+	–
Rhyacophila fasciata Zetterstedt, 1840	–	+	–
сем. Polycentropodidae			
Plectrocnemia conspersa (Curtis, 1834)	–	+	–
Polyce*n*tropus *flavomaculatus* Pictet, 1834	+	–	–
сем. Apataniidae			
Apatania crymophila McLachlan, 1880	+	–	–
сем. Limnephilidae			
Brachypsyche sibirica (Martynov, 1924)	+	+	–
Chaetopteryx villosa Fabricius, 1798	–	+	+
Grensia praeterita (Walker, 1852)	+	–	–
Halesus tessellatus Rambur, 1842	+	–	–
Limnephilus sp.	–	–	+
Отряд Diptera			
сем. Limoniidae			
Dicranota bimaculata (Schummel, 1829)	–	+	+
сем. Simuliidae			
Knetha sp.	–	+	–
Prosimulium hirtipes (Fries, 1824)	–	–	+
Simulium sp.	–	–	+

Окончание табл. 1

1	2	3	4
сем. Empididae			
Chelifera sp.	+	–	–
Clinocera sp.	+	–	–
сем. Chironomidae			
подсем. Tanypodinae			
Ablabesmyia gr. *annulata*	+	–	–
Clynotanypus nervosus (Meigen, 1818)	+	–	–
Larsia sp.	+	+	+
Tanypus sp.	–	+	–
подсем. Prodiamesinae			
Prodiamesa olivacea Meigen, 1818	+	–	–
подсем. Diamesinae			
Boreoheptagyia sp.	–	+	+
Boreoheptagyia dasyops Serra-Tosio, 1989	+	+	+
Potthastia longimana Kieffer, 1922	–	+	–
Pseudodiamesa gr. *branickii*	+	–	–
подсем. Orthocladiinae			
Cricotopus gr. *silvestris*	+	+	+
Orthocladius sp.	–	+	–
Paracricotopus niger (Kieffer, 1913)	–	–	+
Thienemanniella gr. *clavicornis*	–	–	+
подсем. Chironominae			
Polypedilum exectum Kieffer, 1915	+	–	–
Tanytarsus excavatus Edwards, 1929	+	+	+
Всего:	34	28	20

Таблица 2

Структура сообществ донных беспозвоночных животных рек

Группы	Река					
	Улс		Жиголан		Крив-Вагранский	
	N, %	*B*, %	*N*, %	*B*, %	*N*, %	*B*, %
Oligochaeta	1,4	0,4	0,8	0,4	0,2	0,9
Hydracarina	0,3	0,5	0,3	<0,1	0,6	0,1
Ephemeroptera	28,0	11,4	44,7	45,0	29,5	33,0
Plecoptera	12,6	5,5	10,9	20,2	7,5	6,5
Megaloptera	0,3	1,2	–	–	–	–
Coleoptera	20,9	8,8	0,3	<0,1	–	–
Trichoptera	7,4	65,2	3,5	20,3	0,4	6,7
Limoniidae	–	–	0,6	0,5	0,4	0,9
Simuliidae	–	–	1,6	1,0	41,1	45,4
Empedidae	1,1	0,4	–	–	–	–
Chironomidae	28,0	6,6	37,3	12,6	20,3	6,5

Примечание: *N* – численность, *B* – биомасса.

Количественные показатели зообентоса определяют амфибиотические насекомые (табл. 2).

Они создают 98,3–99,2 % общей численности и 99,0–99,6 % суммарной биомассы беспозвоночных. Основу численности составляли хирономиды, поденки, мошки, жуки и веснянки. Ведущую роль в создании биомассы играли поденки, ручейники, мошки. Роль веснянок, хирономид и водяных жуков ниже: в сумме они составляли 13,0–32,8 % суммарной биомассы. Соотношение основных групп, а также состав комплексов доминирующих видов в реках отличается.

На основе качественных и количественных показателей зообентоса рассчитаны индексы качества вод (табл. 3). Полученные значения свидетельствуют, что, не смотря на длительное использование территории для приема отделяющихся частей ракетносителей «Союз», обследованные створы рек характеризуются как очень чистые – 1 класс качества вод (табл. 3): загрязнения не выявлено.

Таблица 3

Значения индексов для оценки качества вод

Река	N_o/N_b	D_l	Индекс Вудивисса	BBI
Улс	1,4	1,4	10	10
Жиголан	0,8	0,8	10	10
Крив-Вагранский	0,2	0	9	10

Доминирующая группа донного населения личинки ручейника рода *Stenophylax* распространена по всем водоемам исследованной территории, заселяя чистые природные водоемы: ручьи, горные потоки, большие олиготрофные озера и равнинные реки [2, 3]. Следует отметить, что эти организмы относятся к олигосапробам, чувствительны к повышенному содержанию химических веществ в водной среде и при загрязнении естественных экосистем сигнализируют о начале их деградации уже на самых ранних стадиях процесса – сокращается видовой состав этой группы зообентоса и снижается уровень их биопродуктивности [4, 5]. Эта особенность позволила использовать группу в качестве биоиндикатора состояния текучих вод территории РП ОЧ РН и всего природного комплекса их водосбора на территории Северного Урала. Наблюдения проведены в течение 6 лет, начиная с 4 года эксплуатации территории для приема фрагментов ОЧ РН.

Численность личинок ручейника регистрировалась в конце июня – начале августа на трех экспериментальных участках среднего течения р. Улс. Одновременно произведен контроль химического загрязнения водотока нефтепродуктами как возможным загрязнителем при падении фрагментов ОЧ РН.

Во все годы исследований, на фоне невысоких концентраций нефтепродуктов (ниже ПДК), отмечена стабильно высокая численность личинок ручейников (табл. 4). Исключение представляют сборы в августе 2011 г., когда было зафиксировано снижение количества выбранных нами организмов-индикаторов на фоне стабильно низких концентраций нефтепродуктов в воде. Обнаруженное снижение численности личинок ручейников в августе 2011 г., вероятно, связано с онтогенетическими особенностями этих гидробионтов: личинки к этому времени перешли в стадию куколки, и частично произошел вылет имаго, о чем свидетельствовали пустые чехлики, обнаруженные на дне реки.

Таблица 4

Концентрации нефтепродуктов (мг/л) в воде р. Улс и численность населяющих ее личинок ручейников

Показатели	2009 июль	2010 июнь	2011 август	2012 июль	2013 июль	2014 июль
Концентрация нефтепродуктов, мг/л	0.026–0.048	0.03–0.05	0.010–0.011	0.008–0.010	0.09–0.12	0.09–0.16
Численность личинок ручейников, ос/м^2	380–420	350–400	150–300	340–400	370–410	250 – 350

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии загрязнения водной экосистемы среднего течения р. Улс.

Заключение

В связи с организацией контроля состояния природных комплексов района падения ОЧ РН впервые исследована донная фауна рек горной части Северного Урала: Улс, Жиголан, Крив-Вагранский. Установлено присутствие 62 широко распространенных в Палеарктике видов и таксонов более высокого ранга. Отмечены организмы из 12 систематических групп: олигохеты, водяные клещи, пауки, поденки, веснянки, вислокрылки, водяные жуки, ручейники, лимониды, мошки, эмпидиды и хирономиды Количественные показатели зообентоса

определяют амфибиотические насекомые. Ведущую роль в создании биомассы играют поденки, ручейники и мошки. Согласно расчету значений стандартных индексов для оценки качества вод на обследованных створах рек вода относится к 1 классу, что свидетельствует об отсутствии загрязнения, в том числе и нефтепродуктами. Результаты комплексной оценки последствий долгосрочного воздействия ракетно-космической деятельности на природную среду района падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Северного Урала с использованием в качестве биоиндикаторов представителей донной фауны основных водотоков свидетельствуют, что длительное, но эпизодическое использование участка территории в качестве района падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» не привело к негативным изменениям в состоянии водной среды. Стабильность численности индикаторного вида – личинок ручейника свидетельствует о высоком качестве состояния водотока на исследуемом участке, что также позволяет говорить об отсутствии загрязнения природного комплекса территории водосбора верхнего течения реки.

Работа выполнена в рамках проекта ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН № 13-4-019-КА.

Список литературы

1. Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор) // Биология внутренних вод. – 2000. – № 1. – С. 68–82

2. Кузнецова И.А., Черная Л.В. Оценка загрязнения нефтепродуктами водных объектов в районе падения отделяющихся частей ракет–носителей «Союз» на территории Северного Урала // Водное хозяйства России. – 2011а. – № 2. – С. 83–91

3. Кузнецова И.А., Черная Л.В. Ракеты летят через Урал // Вестник Урал. отд. РАН: Наука, общество, человек. – 2011б. – № 1 (35). – С. 41–50.

4. Albers P.H. Petroleum and individuals Polycyclic Aromatic Hydrocarbons // Handbook of Ecotoxicology / Ed.D.J. Hoffman et al. N.Y.: Lewis Publ., 2005. – P. 341–371.

5. Shubina V.N. Caddis flies (Trichoptera) in the benthos and food of fish from streams of the Pechora-Ilych State Biosphere Reserve, the northern Urals // Rus. Jo. of Ecology. 2006. – V. 37. № 5. – P. 352–358.

УДК 004.6, 004.9, 004.827, 004.824

ОЦЕНКА ИНФОРМАТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Цветков В.Я.

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Москва, e-mail: cvj2@list.ru

Статья описывает методику оценки и результаты эксперимента по оценке качества обработки графической информации. вводится понятие графических информационных единиц. Раскрывается содержание параметров применяемых для оценки информационной коллекции. Описан пример, поясняющий принципы, методику обработки и смысл коэффициентов оценки. Показано различие между репрезентативностью обработанной информации и ее информативностью. Репрезентативность связана с объемом информационной единицы. Информативность связана со смысловым содержанием информационной единицы. введено понятие информационной устойчивости обрабатываемой информации. Показано, что сложные информационные единицы являются информационно более устойчивыми чем простые информационные единицы. В тоже время сложные информационные единицы имеют более высокий коэффициент искажений в сравнении с простыми информационными единицами.

Ключевые слова: обработка информации, графическая информация, информативность, информационная устойчивость, информационные единицы, графические информационные единицы, информационные коллекции

SOLUTION TASKS OF THE SECOND KIND WITH THE USE OF THE INFORMATION APPROACH

Tsvetkov V.Y.

Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MSTU MIREA, Moscow, e-mail: cvj2@list.ru

This article describes the solution of complex problems, which are called tasks of the second kind. Description of the method covers the area of decision-making in the management area and mathematical solutions of problems. The article reveals the content of the tasks of the first kind. Given their topological representation. The content of the tasks of the second kind. Given their topological model. Shows the difference between the objectives and tasks of the first kind of the second kind. Solution of the problem of the second kind on the basis of the known ant algorithm. We introduce a modification to the algorithm. Modification involves the transition from many points of the search for solutions to the same. Modification involves obtaining resources for incremental stages of the decision and the accumulation of experience in dealing with. The experience is stored in the database. This model can be used to search for mathematical and management decisions

Keywords: problem solving, the ant algorithm, tasks of the second kind, the complexity

Обработка графической информации применяется в разных направлениях. Рассмотрим графическую информацию, которая получается при обработки графики с помощью сканирующих устройств и последующем переводе растровой информации в векторную. Эта задача часто решает в геоинформатике при цифровании карт и при обработке данных дистанционного зондирования и при формировании геоданных [1]. На практике применяют специализированные программы векторизаторы [2], которые решают большую часть задачи преобразования информации. Эти программы имеют специальные фильтры векторизации, которые настраивают процесс распознавания на определенный тип информации [3, 4], например чертежи, текст, деловая графика географические карты и т.д. Процесс векторизации является процессом трансформации информации [5] из одной формы в другую. На практике важна семантическая составляющая такого процесса [6]. Это касается вопросов информативности. Существующая практика оценки информативности часто связана с использованием энтропии и оценкой объема информационного объекта до и после обработки. В данной постановке задача информативности определяется по числу интерпретируемых объектов по отношению к исходным объектам.

Основная часть. Для проверки качества векторизации использовались четыре информационные коллекции. Информационная коллекция представляет собой совокупность однотипных объектов, которые легко сравнивать между до и после обработки. Эта совокупность позволяет набирать статистику.

Первая информационная коллекция включает регулярную сетку из 200 крестов с расстояниями между крестами 10мм и размером креста по вертикали и горизонтали 1,5 мм. Вторая информационная коллекция представляет собой совокупность 200 горизонтальных отрезков размером 1,5 мм. Третья информационная коллекция

представляет собой совокупность 160 вертикальных отрезков размером 1,5 мм. Четвертый информационная коллекция представляет собой совокупность 160 окружностей диаметром 3 мм.

Использовались следующие параметры: N – количество объектов на входе до обработки; N_i – количество искаженных интерпретируемых объектов; N_l – количество потерянных объектов; N_o – количество неискаженных объектов на выходе; N_{ni} – количество искаженных не интерпретируемых объектов;

Введены следующие коэффициенты K_l – коэффициент потерь; K_{inf} – коэффициент информативности; K_d – коэффициент искажений; K_{int} – коэффициент интерпретируемости искаженных объектов; К – коэффициент репрезентативности.

$$K_l = N_l / N;\ K_{inf} = (N_i + N_o)/ N;\ K_d = (N_i + N_{ni})/N;$$

$$K_{int} = N_i / (N_i + N_{ni});\ К = N_o / N.$$

Объект характеризуется количеством элементов и «характерной точкой». В качестве такой точки для симметричных объектов может быть центр симметрии. Для несимметричных объектов такой точкой может быть центроид. Объект считается искаженным, при изменении количества элементов в нем и при изменении положения характерной точки относительно других точек объекта. По существу речь идет о смещении точки. На рис. 1 приведены примеры характерных искажений. Характерная точка выделена штриховкой.

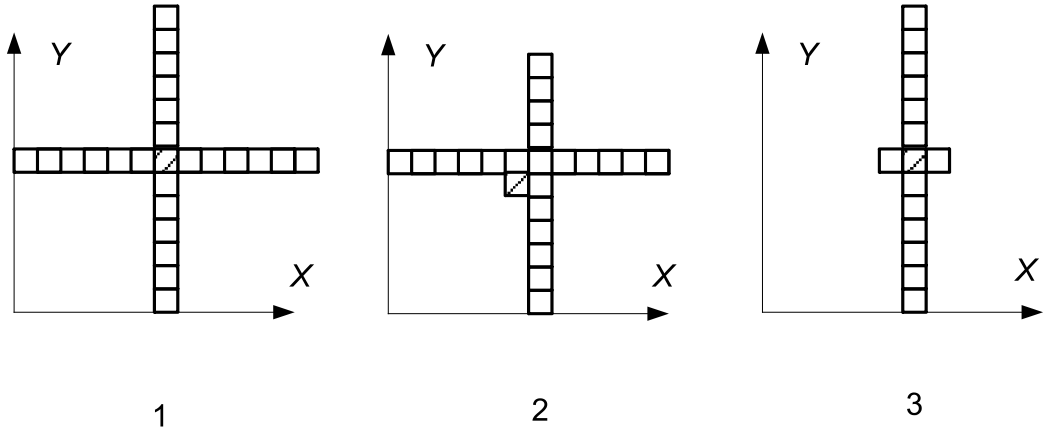


Рис. 1. Исходный объект и его искажения

Объект показан в целочисленных координатах, которые применяют при обработке растровых изображений. На рис. 1 под цифрой 1 показан исходный объект. Координаты его характерной точки в условной системе координат, показанной на рисунке равны X = 7, Y = 7.

Цифрой 2 показан объект с потерей двух элементов. Эта потеря приводи к смещению характерной точки. Координаты характерной точки в этом случае равны X = 6, Y = 6. Напомним, что в целочисленных системах координат нет дробной части. Это тип искажения называют асимметричным искажением.

Под цифрой 3 показан характерный объект, полученный при сканировании, когда направление сканирования или направление векторизации направлено вдоль оси Y. В этом случае иногда происходит потеря элементов на линиях перпендикулярных направлению сканирования. Симметрия сохраняется, но потеря элементов налицо. Это тип искажения называют симметричным искажением.

На рис. 2 приведена информационная ситуация [7, 8], характеризующая фрагмент первой информационной коллекции. Стрелкой показано направление сканирования или векторизации.

Информационные коллекции строятся по матричному типу. Это упрощает процедуру их кодирования и анализа. Цифры располагаются в порядке типичном для целочисленной системы координат. Таким образом, по фрагменту, характеризующему результаты обработки на рис. 2, можно сделать следующие выводы. Используем матричную кодировку объектов. Объект 1,7 потерян. Объекты 2,2; 1,3; 3,4; 2,5 – искажены. Все остальные объекты неискаженны. Количество искаженных интерпретируемых объектов $N_i = 2$. Это объекты 2,2 и 1,3. количество искаженных не интерпретируемых объектов $N_{ni} = 2$. Это объекты 3, 4 и 2, 5.

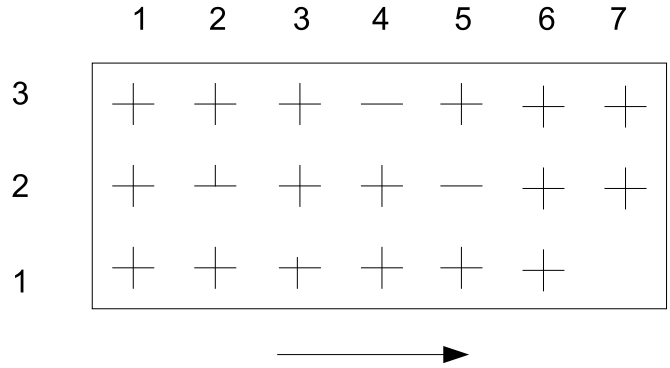


Рис. 2. Фрагмент информационной коллекции после обработки

Для информационной ситуации, показанной на рис. 2, имеем результаты, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Результаты оценки качества и информативности по макету

Качества	Количественные характеристики
N	21
N_l	1
N_i	2
N_{ni}	2
N_o	16
K	0.76
K_l	0.05
K_d	0.19
K_{inf}	0.86

Результаты полного исследования на четырех коллекциях приведены в табл. 2. Следует отметить, что кроме сканирования существует ряд алгоритмов обработки информации, которые также обрабатывают информацию построчно, это программы векторизаторы и программы построения цифровых моделей по методу развертывающей линии (sweepline algorithm) [9]. Поэтому результаты исследования и методика охватывают сканерную обработку и алгоритмическую обработку по тем же принципам.

Обсуждение. Коэффициент репрезентативности является основной характеристикой качества обработки информации. Он показывает, какая часть объектов сохраняет свои семантические и метрические свойства. Он же показывает, какая часть объектов сохраняет свой информационный объем. Коэффициент информативности является основной семантической характеристикой обработки информации. Он показывает, какая часть информации сохраняет содержательность, безотносительно к искажениям. Коэффициент интерпретируемости искаженных объектов является условной характеристикой. Он показывает, какая часть искаженных объектов сохраняет семантические свойства.

Таблица 2

Результаты оценки качества обработки на 4-х информационных коллекциях

	Кол 1	Кол 2	Кол 3	Кол 4
N	200	200	160	160
N_l	22	28	0	0
N_i	12	0	14	80
N_{ni}	12	16	16	8
N_o	77	72	65	72
K	0.77	0.72	0.81	45
K_l	0.11	0.14	0.0	0
K_d	0.12	0.08	0.23	0.55
K_{inf}	0.83	0.72	0.9	0.95
K_{int}	0.5	0.0	0.47	0.91

Рассмотренные элементарные объекты в теории САПР называют «графические примитивы». В семантической теории информации такие объекты являются информационными единицами [10, 11], а для графической информации «графическими информационными единицами».

Обобщенно данная методика сводится к следующему. Выбираются однородные наборы графических информационных единиц. Задается структура их расположения (локализация), что позволяет проводить дополнительный апостериорный контроль. Эти наборы образуют структурированную систему информационных единиц, или информационную коллекцию, которая пропускается через систему обработки (программа, устройство). Выходные данные поэлементно сравнивают с входными данными и вычисляют коэффициенты.

Данная методика применима для информационных коллекций с разным числом

информационных единиц. Она позволяет проводить сравнение результатов обработки независимо от количества единиц.

Результаты, приведенные в табл. 2, дают основание предполагать, что направление сканирования или обработки объектов влияет на качество обработки и информативность Результаты, приведенные в таблице, дают основание предполагать, что существуют пространственные отношения [12] между направлением сканирования и качеством обработки информации. Результаты, приведенные в таблице, дают основание предполагать, что морфологически сложные информационные единицы информативно более устойчивы к преобразованиям, хотя менее устойчивы к искажениям, чем более простые информационные единицы. Это обусловлено тем, что в сложных информационных единицах существуют дополнительные связи между элементами этих единиц, которые повышают информационную устойчивость при обработке.

Результаты исследований дают основание ввести параметр «информационная устойчивость». Этот параметр определяет степень сохранения семантики информационной коллекции, информационной модели или информационной единицы при обработке. Этот параметр характеризует информационную коллекцию с одной стороны, с другой стороны характеризует систему обработки. Информационная устойчивость сложных информационных единиц выше за счет дополнительных связей, которые играют роль резервирования. Средство обработки информации имеет более высокое качество по сравнению с подобными, если оно обеспечивает высокую информационную устойчивость по сравнению с другими средствами на тех же информационных коллекциях.

Выводы

Данная методика применима для исследования различных графических образов в системах обработки. Она позволяет получать характеристики информационных коллекций и характеристики средств обработки. Результаты представляют интерес не только для технических приложений по физической обработке информации, но и для теоретических исследований в области пространственного знания. Информативность в данной методике, оценивается не по информационному объему, а по числу интерпретируемых объектов после обработки. Это основано на семантической теории информации. Исследование целесообразно расширить в область пространственного знания [13] и искусственного интеллекта [14].

Список литературы

1. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник российской академии наук. – 2014. – Т. 84, № 9. – С. 826–829.

2. Темнов К.А. Повышение эффективности векторизации конструкторской документации электронных средств // Вестник Московского авиационного института. – 2010. – Т. 17, №. 3. – С. 27.

3. Цветков В.Я. Классификация и типизация в геоинформатике // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2004. – № 2. – С. 80–87.

4. Замулин А.В. Типы данных в языках программирования и базах данных. – Изд-во «Наука», Сибирское отд-ние, 1987.

5. Косс В.А. Модель трансформации информации в цикле управления сложной системы //Математические машины и системы. – 2005. – №. 4. – С. 39–48.

6. Цветков В.Я. Семиотический подход к построению моделей данных в автоматизированных информационных системах // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 5. – С. 142–145.

7. Соловьев И.В. Применение модели информационной ситуации в геоинформатике // Науки о Земле. – 2012. – № 01. – С. 54–58.

8. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher. – 2012. – Vol.(36), № 12-1. – P. 2166–2170.

9. Maiorov A., Kong N. Effective algorithm for constructing a Delaunay triangulation // Izvestia vuzov. Geodesy and aerophotography. – 2011. – № 1. – P. 101–108.

10. Цветков В.Я. Информационные единицы как средство построения картины мира // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. (Часть 4) – № 8 – С. 36–40.

11. Tsvetkov V.Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice. – 2014. – Vol.(1), № 1. – P. 57–64.

12. Майоров А.А., Цветков В.Я. Георефернция как применение пространственных отношений в геоинформатике // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. –№ 3. – С. 87–89.

13. Benjamin Kuipers. Modeling Spatial Knowledge (1978) // Cognitive Science – № 2. – P. 129–153.

14. Antony Galton. Spatial and temporal knowledge representation // Earth Science Informatics, September, 2009, Volume 2, Issue 3, P. 169–187.

УДК 664.696.141.3

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛИВЫ СОРТА «ВЕНГЕРКА ДОМАШНЯЯ», КУЛЬТИВИРУЕМОЙ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Шингисов А.У., Кантуреева Г.О., Еркебаева С.У.

Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: azret_utebai @mail.ru

Исследован минеральный состав, общее содержание фенольных веществ, плотность, содержание сухих веществ и pH в свежем сырье и в экстрактах плодов с различными соотношениями сырья и экстрагента. Установлено, что в сливе сорта Венгерка домашняя содержатся следующие макро и микроэлементы: K – 40,54 мг , P – 4,2 мг, Mg – 3,09 мг, Ca – 2,1 мг, Na – 1,94 мг и Fe – 0,19 мг, Zn- 0,094 мг, Mn – 0,051 мг, Cu – 0,059 мг на 100 г сливы; а также высокое содержание общих фенольных веществ: 65,1 мг/г, в виде грамм эквивалентов галловой кислоты (GAE). На основании проведенных исследований физико-химических характеристик сделан вывод о том, что при экстракции сорта сливы «Венгерка домашняя», выращиваемой в Южном Казахстане наибольший выход сухих веществ составляет при 20% процентном содержании сливы и 6 часовом времени выдержке ее в экстрагенте.

Ключевые слова: плоды сливы (Prúnus doméstica), биологически активные компоненты, низкочастотная вакуум-ультрозвуковая экстракция, минеральный состав, фенольные вещества, физико-химические характеристики

INVESTIGATION OF MINERAL COMPOSITION AND PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF PLUM VARIETY «VENGERKA DOMASHNAYA» CULTIVATED IN SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN

Shingissov A.U., Kantureyeva G.O., Erkebayeva S.U.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: azret_utebai @mail.ru

It was investigated the mineral composition, the total content of phenolic compounds, density, solids content and pH of the fresh raw materials and extracts of fruits with various ratios of raw materials and the extractant. It was established that in the plum of variety «Vengerka domashnaya» there are the following macro and micro elements: K – 40,54 mg, P – 4,2 mg, Mg – 3,09 mg, Ca – 2,1 mg, Na – and 1,94 mg Fe – 0,19 mg, Zn – 0,094 mg, Mn – 0,051 mg, Cu-0,059 mg on 100 g plum; and a high content of total phenolic substances: 65,1 mg g, as g gallic acid equivalents (GAE). Based on the studies of physical and chemical characteristics it was concluded that the extraction varieties of plum «Vengerka domashnaya» grown in southern Kazakhstan highest yield of dry matter is at 20% the percentage of plums and its 6 hour endurance time in the extractant.

Keywords: plum fruit (Prúnus doméstica), biologically active components, low-frequency vacuum supersonic extraction, mineral composition, phenolic substances, physical and chemical characteristics

В последние годы нутрициониcты и общественность уделяют все большее внимание к фруктам не только как источникам энергии и эссенциальных нутриентов. Многие минорные компоненты, в частности, содержащиеся в них фенольные вещества, обладают антиоксидантными свойствами, определяющие их оздоровительный эффект при многих хронических заболеваниях. В дополнение к целебным свойствам растительных антиоксидантов, они вносят определенный вклад в стабильность продуктов и пищи [1, 2].

В настоящее время антиоксиданты широко используются для предотвращения окислительной порчи ряда пищевых продуктов в процессе их производства и хранения. Однако применение синтетических антиоксидантов ограничено из-за их возможного токсического действия. Это проводит к необходимости поиска альтернативных соединений в растительном сырье, в частности, фруктов, обладающих высокой антиоксидантной активностью и безвредных для человека, для применения в пищевой промышленности.

Различные фрукты, такие как виноград и яблоки хорошо изучены и как известно, содержат значительные количества таких биологически активных компонентов как фенольные вещества [7, 10]. Тем не менее, сливы, которые имеют очень высокие концентрации фенольных соединеий, остаются недостаточно изученными. С другой стороны, многие минеральные вещества, содержащиеся в сливах имеют большое значение в биологических процессах, так как участвуют в предотвращении некоторых хронических заболеваний.

Также производители пищевых продуктов обратили особое внимание на экстракты растений и фруктов, проявляющих антиокислительный эффект [7, 10]. Обладая высокой антиоксидантной активностью,

экстракты растений имеют большое преимущество с точки зрения маркетинга. Эти антиоксиданты не имеют индекса Е, что особенно привлекательно для производителей пищевой продукции, которым важно отсутствие в продукте лимитированных добавок с индексом Е.

Таким образом, задачей нашего исследования является определение общего содержания биологически активных компонентов и минерального состава, а также физико-химических характеристик сорта сливы, выращиваемой в Южном Казахстане и наиболее подходящей для применения в качестве аниоксидантов.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили плоды сорта сливы «Венгерка домашняя», выращиваемой в Южном Казахстане.

Исследование минерального состава проводилось на высокоэффективном жидкостном хроматографе (ВЭЖХ).

Суммарное содержание фенольных соединений определяли модифицированным методом Фолина–Чокальтеу с некоторыми дополнениями [3]. Для анализа отмеряли по 1 мл экстракта с разным процентным содержанием в мерную колбу вместимостью 100 мл. Затем в мерную колбу добавляли 5 мл реактива Фолина-Чокальтеу (предварительно разбавленного в 10 раз) и 4 мл 20% раствора соды. Объем доводили водой до метки, перемешивали и выдерживали 30 минут при температуре 20°С. После выдержки, в растворе определяли оптическую плотность раствора при $\lambda = 540$ нм, длина кюветы 10 мм на фотоэлектрическом колориметре марки КФК-2МП. Оптическую плотность подготовленных растворов измеряли отдельно для определения общего количества фенольных соединений в экстрактах с различным содержанием сливы по следующей формуле:

$$C = C_1 \times V/m, \quad (1)$$

где: С – общее содержание фенольных веществ в мг/г, в виде грамм эквивалентов галловой кислоты (GAE);
C_1 – концентрация галловой кислоты, определяемая по калибровочному графику в мг/мл;
V – объем экстракта в мл;
m – масса экстракта сырья в г.

Для определения оптимальной величины соотношения сырья и экстрагента измельченное до размера частиц 1–2 мм сырье заливали экстрагентом (40% водным раствором этилового спирта) в соотношении сырье: экстрагент, равном 10, 20, 30%, выдерживали при комнатной температуре в течение 360 мин при периодическом перемешивании. Затем все образцы подвергали низкочастотной ультразвуковой обработке, по методике, приведенной в работе [5]. Далее с целью определения технологически обоснованной продолжительности процесса экстракцию проводили при оптимальной концентрации сырья, при комнатной температуре в течение 120, 240 и 360 мин. Полученные экстракты фильтровали и определяли стандартными методами следующие показатели: плотность, содержание сухих веществ и pH.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования минерального состава свежей сливы сорта Венгерка домашняя (влажность – 76,46%, зольность – 0,46%) приведены на рис. 1 и 2.

Анализ экспериментальных данных представленных на рис. 1 и 2 показывает, что исследованный образец сливы обладает почти всеми эссенциальными, т.е. жизненно необходимыми макро и микроэлементами. Так, например, содержание фосфора, натрия, магния, кальция в 100 г сливы соответствует среднестатистическим данным из литературных источников, хотя содержание калия несколько ниже в опытном образце сливы и составляет 40,54 мг. Однако, общее количество основных макроэлементов в свежей сливе, находящееся в следующей последовательности: K > P > Mg > Ca > Na, согласуется с результатами других исследователей [6, 8, 9]. Общее содержание микроэлементов также согласуется с исследованиями других ученых и находится в следующей последовательности Fe > Zn > Mn > Cu [6, 8, 9].

Содержание фенольных веществ в исследуемом продукте определяли по калибровочному графику. Для этого по оси ординат отложив экспериментальное значение оптической плотности проводится линия, параллельная оси абсцисс до пересечения калибровочной линии. Затем проводится линия, параллельная оси ординат до пересечения с линии абсцисс.

Значения оптической плотности с 10%, 20% и 30% содержанием сливы в водноспиртовом экстракте, исходя их калибровочного графика (рис. 3) – 0,67, 0,71 и 0,72 соответственно. Рассчитанное по формуле (1) количество фенольных соединений в экстрактах составило 58 мг/г, 65,1 мг/г и 65,2 мг/г в виде грамм эквивалентов галловой кислоты (GAE) что подтверждает выбор оптимальной концентрации сырья в экстрагенте – 20%.

Известно, что слива, также как и другие косточковые культуры, характеризуется не высоким количеством витамина С в плодах: по нашим данным, среднее содержание аскорбиновой кислоты составило 0,62 мг/г [5], но в сочетании с фенольными соединениями сливы как источник антиоксидантов представляют большую ценность для производителей пищевых продуктов в процессе их производства и хранения.

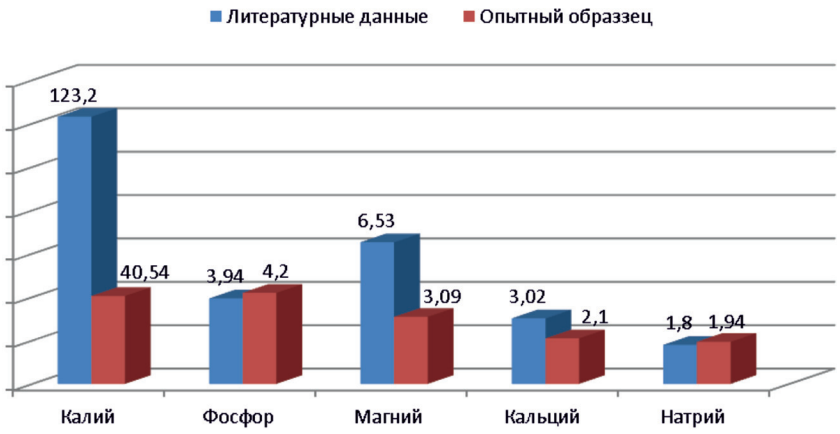


Рис. 1. Содержание макроэлементов в сливе

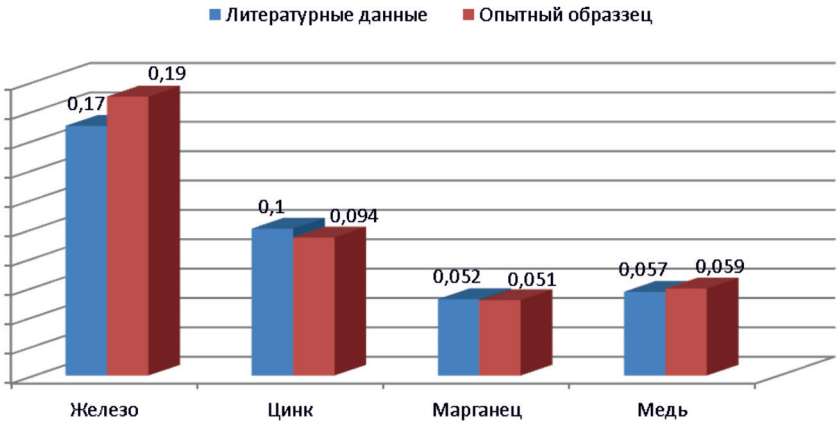


Рис. 2. Содержание микроэлементов в сливе

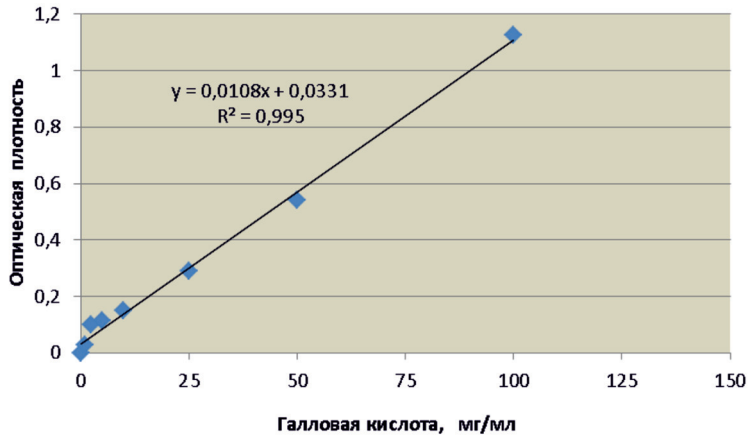


Рис. 3. Калибровочная кривая по галловой кислоте

При поиске рациональных режимов процесса экстракции биологически активных компонентов из плодов сливы учитывали влияние входных параметров: температуры экстракции, варьирующей в интервале от 20 до 40°С, продолжительности экстракции, изменяющейся в пределах от 120 до 360 мин; концентрацию экстрагируемого сырья в экстрагенте меняли в интервале 10–30 %.

Результаты исследования физико-химических показателей образцов экстрактов сливы представлены на рис. 4, 5 и 6.

На рис. 4 приведены результаты исследования влияния времени выдержки сливы в экстракте и процентного содержание в нем сливы.

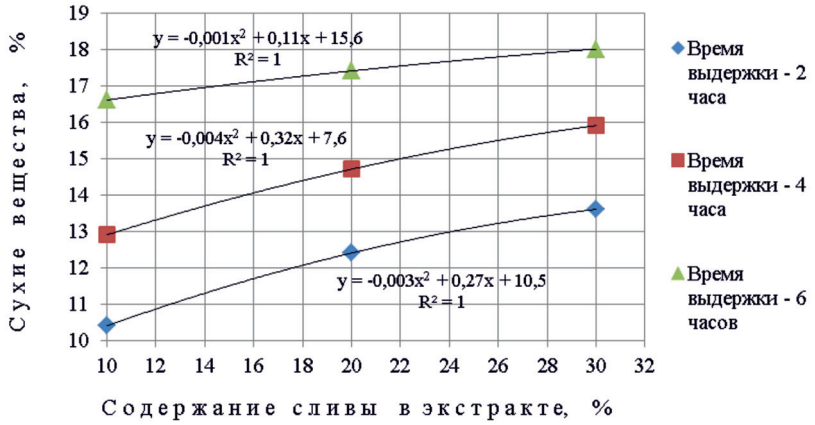


Рис. 4. Зависимость выхода сухих веществ от времени выдержки и процентного содержание сливы в экстрагенте

Анализ кривой представленного рис. 4 показывает, что в зависимости от процентного содержание сливы в экстракте с увеличением времени экстракции выход сухих веществ увеличивается. Например, если при выдержке сливы в экстракте 2 часа и при содержании в нем сливы 10% выход сухих веществ составляет 10,4% , то при повышении ее процентного содержание в экстрагенте до 20% выход сухих веществ увеличивается до 12,4%. Дальнейшие повышения процентного содержание сливы в экстрагенте до 30% приводил к увеличению выхода сухих веществ на 9,7% по сравнению с 20% процентным содержанием сливы в экстрагенте.

Из представленного рис. 4 также видно, что с увеличением времени экстракции и процентного содержание сливы в экстрагенте характер кривой закономерности выхода сухих веществ сохраняется, но с другими числовыми значениями. Например, если при выдержке сливы в экстракте 2 часа и при содержании в нем сливы 10% выход сухих веществ составляет 10,4% , то при увеличении времени выдержки от 2 часов до 4 часов и при этой же содержании сливы выход сухих веществ увеличивается с 10,4% до 14,7% т.е. на 41,3%. Дальнейшие увеличение времени выдержки сливы в экстракте от 4 до 6 часов приводил увеличению выхода сухих веществ с 14,7% до 17,4% т.е. на 18,4%. Аналогичные закономерности наблюдается при увеличении времени выдержки сливы в экстракте с другими процентными содержаниями сливы в экстрагенте. Например, в экстрагенте с 20% содержанием сливы, если при выдержке сливы в экстрагенте 2 часа выход сухих веществ составляет 12,9%, то при выдержке сливы в экстрагенте 4 часа этот показатель увеличивается до 14,7%. т.е. на 14%, а дальнейшие увеличения времени выдержки сливы в экстрагенте до 6 часов приводить к увеличению выхода сухих веществ до 15,9%, т.е. на 8,1%. Анализ кривой закономерности выхода сухих веществ показывает, что наибольший выход сухих веществ, в процентном отношении, наблюдается в интервале времени выдержке сливы в экстрагенте 6 часа и при 20% процентным содержанием сливы в экстрагенте.

Известно, что экстрагируемость сырья обусловлена рядом факторов, в том числе pH среды. Например, на рис. 5 представлены результаты исследования зависимости показателя pH от времени выдержки и процентного содержание сливы в экстрагенте.

Анализ данных представленных на рис. 5 показывает, что с увеличением времени выдержки и процентного содержания сливы в экстрагенте кривой закономерности изменения показателя pH имеет монотонно убывающий характер. Например, если при 10% содержании сливы в экстрагенте и времени выдержки 2 часа показатель pH имеет значения 4,38, то при увеличении времени выдержки сли-

вы в экстракте до 4 часов показатель pH снижается до 4,25, т.е. падает на 3,1%, а дальнейшие увеличение времени выдержки сливы в экстракте до 6 часов приводил к снижению показателя pH до 4,15, т.е. на 2,4% по сравнению с предыдущим данным. Из рис. 5 также видно, что с увеличением процентного содержания сливы в экстрагенте от 20% до 30% сохраняется характер закономерности снижения показателя pH, но с другими числовыми значениями. Например, при 20% содержании сливы в экстрагенте и времени ее выдержки 4 часа показатель pH имеет значение 4,15, то при увеличении времени выдержки до 6 часов показатель pH снижается до 4,08, т.е. падает на 1,72%. При увеличении содержании сливы в экстрагенте до 30% и времени ее выдержки 4 часа показатель pH составлял 4,12, а при увеличении времени выдержки до 6 часов этот показатель pH снижался до 4,04.

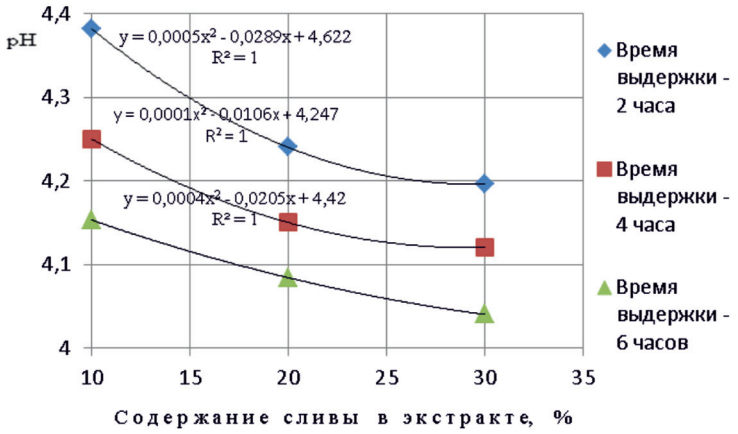


Рис. 5. Зависимость значения pH от времени выдержки и процентного содержание сливы в экстрагенте

Анализ экспериментальных данных показывает, что в сильнощелочной среде фенольные соединения подвергаются окислительным реакциям с образованием малорастворимых соединений типа меланинов с темно-коричневой, почти черной окраской, а сильнокислых средах происходит образование светлоокрашенных полимерных форм фенольных соединений [3, 4]. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что для лучшего выделения светлоокрашенных фенольных соединений сливы при экстракции наиболее оптимальным вариантом является выдержка времени сливы 6-часов при 20% содержании ее в экстрагенте.

Как известно, что одним из важных параметров описывающие физические свойства экстрактов является также и плотность. Результаты исследования закономерности изменения плотности от времени выдержки и процентного содержание сливы в экстрагенте приведены на рис. 6.

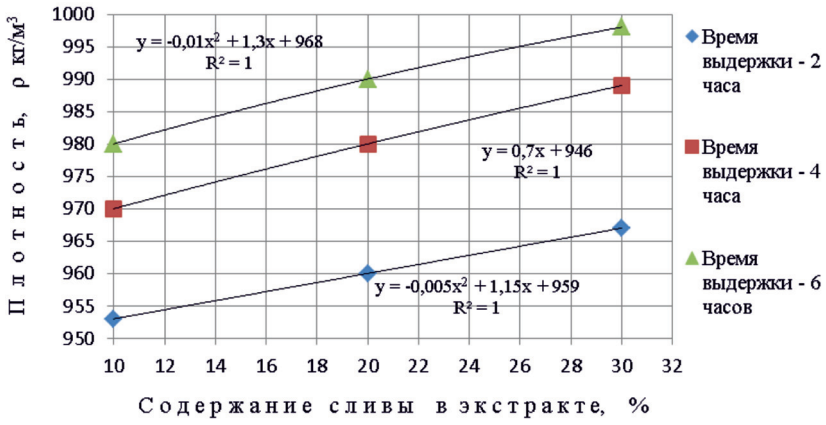


Рис. 6. Зависимость значения плотности от времени экстракции

Анализ данных представленных на рисунке 6 показывает, что закономерность изменения плотности от времени выдержки и процентного содержание сливы в экстрагенте имеет линейно возрастающий характер. Например, если при 10% содержании сливы и времени ее выдержки в экстрагенте 2 часа плотность экстрагента составлял 953 кг/м^3 , то увеличение времени выдержки сливы до 6 часов при 10% содержании сливы в экстрагенте этот показатель увеличился до 967 кг/м^3. Из данных, представленных на рис. 6 также видно, что с увеличением времени выдержки сливы в экстрагенте повышается плотность экстрагента. Например, если при содержании сливы 30% и времени выдержки 2 часа в экстрагенте плотность экстрагента составлялет 980 кг/м^3 то повышение времени выдержки сливы до 6 часов этот показатель увеличивается до 998 кг/м^3, т.е. возрастает на 1,83%.

На основании проведенных исследовании физико-химических характеристик сорта сливы «Венгерка домашняя», выращиваемой в Южном Казахстане можно сделать вывод о том, что наибольший выход сухих веществ наблюдается в интервале времени выдержке сливы в экстрагенте 6 часов и при 20% процентным содержанием сливы в экстрагенте.

Заключение

Таким образом, на основании проведенных исследований сделан вывод о том, что при экстракции сорта сливы «Венгерка домашняя», выращиваемой в Южном Казахстане наибольший выход сухих веществ составляет при 20% содержании сливы и 6 часовом времени выдержке ее в экстрагенте. По анализу минерального состава и общего содержания фенольных веществ исследованного сорта сливы можно сделать вывод о том, что выбранные растительные продукты могут быть использованы в качестве сырья для производства антиоксидантов в пищевой промышленности.

Список литературы

1. Базарнова Ю.Г. Исследование содержания некоторых биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в дикорастущих плодах и ягод // Вопр. Питания. – 2007. – 76. – № 1. – С. 22–26.

2. Исаева Н.В., Самылина И.А. Биологически активные вещества плодов и настойки барбариса // Фармация. – 2006. – №1. – С. 22–23.

3. Мечикова Г.Я., Степанова Т.А., Загузова Е.В. Количественное определение суммы фенольных соединений в листьях земляники // Хим.-фармац. Журнал. – 2007. – 41. – № 2. – С. 38–41.

4. Цыбулько Е.И. Оптимизация процесса экстрагирования при получении ингридиентов из растительного сырья / Е.И. Цыбулько, Е.В. Макарова, Т.П. Юдина, Ю.В. Бабин, В.А. Бураго // «Пиво и напитки». – 2004. – № 5. – С. 40–42.

5. Шингисов А.У., Кантуреева Г.О., Нурсейтова З.Т. Определение антиоксидантной способности и физико-химических показателей экстрактов чернослива // Бюлл.Семипал. Гос. Унив. Им. Шакарима, Семей. – 2013. – № 4(64). – С. 64–67.

6. Gargi D., Bharti N., Akanksha G. Can fruit wines be considered as functional food? –An overview // Natural Product Radiance. – 2009. – Vol. 8(4). – P. 314–322.

7. Motaleb G., Hanachi P., Kua S.H., Fauziah O., Asmah R. Evaluation of phenolic content and total antioxidant activity in Berberis vulgaris fruit extract // J. Biol. Sci. – 2005. – Vol. 5(5). – P. 648–653.

8. Sandra V., Ante G., Nadica D., Stjepan P., Jasmina D. Chemical Composition and Antioxidant Capacity of Three Plum Cultivars // Agriculturae Conspectus Scientificus. – 2009. – Vol. 74. – P. 273–276.

9. Walkowiak-Tomczak D., Regula J., Lysiak G. Physicochemical properties and antioxidant activity of selected plum cultivars fruit // Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. – 2008. – Vol. 7 (4). – P. 15–22.

10. Wu J., H. Gao, L. Zhao, X. Liao, F. Chen, Z. Wang, and X. Hu. Chemical compositional characterization of some apple cultivars // Food Chemistry. – 2007. – Vol. 103. – P. 88–93.

УДК 378

ИНТЕРПРЕТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Данцева А.В., Засемкова К.В., Цариненко Т.А., Зырянова О.Н.

Лесосибирский педагогический институт – филиал Сибирского федерального университета, Лесосибирск, e-mail: tamarales@mail.ru

В условиях реализации нового федерального государственного образовательного стандарта особое внимание уделяется деятельностному подходу в образовании, который позволяет бакалаврам уже в процессе обучения применять полученные знания для решения актуальных профессиональных задач. Интерпретация художественного текста при обучении будущих педагогов способствует объединению знаний, общения и творчества, нацеленных на понимание, самовыражение и диалог. Обучение интерпретации лежит в основе таких дисциплин как «Страноведение и лингвострановедение», «Практическая риторика» и др., а также воплощается в многочисленных ролевых играх и проектах. В статье представлена интерпретация студентами картин Д. Рейнолдса и У. Тернера, ставшая основой ролевой игры «Экскурсия к одному портрету» и проекта «Выставка одной картины». Интерпретационная деятельность позволяет эффективно объединить обучение английскому языку как средству общения с изучением общественной и культурной жизни Великобритании.

Ключевые слова: деятельностный подход, федеральный государственный образовательный стандарт, бакалавр, ролевая игра, проект, интерпретация., живопись, Джошуа Рейнолдс, Уильям Тернер

INTERPRETATIONAL ACTIVITIES AS A FORM OF IMPLEMENTATION OF THE ACTIVITY WAY IN THE PROCESS OF PREPARATION OF BACHELORS OF TEACHER EDUCATION

Danceva A.V., Zasemkova K.V., Tsarinenko T.A., Zyryanova O.N.

Lesosibirski Pedagogical Institute the agency of Siberian Federal University, Lesosibirsk, e-mail: tamarales@mail.ru

In terms of the implementation of the new Federal state learning standard it is paid special attention to the activity way in education, which allows to apply the bachelors' knowledge to solve actual professional tasks in the process of learning. Interpretation of a literary text in the training of future teachers facilitates the integration of knowledge, communication and creativity, focused on the understanding, expression and dialogue. Teaching to interpretation underlies such disciplines as «regional geography and culture-oriented linguistics», «Practical rhetoric» and others and it is embodied in many role-playing games and projects. There are the interpretation of paintings by student such as J. Reynolds and W. Turner in the article, became the basis of the role play «Excursion to one portrait» and the project «Exhibition of a painting». Interpretational activities can effectively combine the teaching of English as a mean of communication with the study of social and cultural life of the UK.

Keywords: the activity way, the Federal state learning standard, bachelor, role play, project, interpretation, painting, Joshua Reynolds, William Turner

Учебный процесс в современном вузе направлен не столько на приобретение знаний, умение применять их на практике, сколько на самосовершенствование, саморазвитие, самопознание обучающихся. Все это возможно осуществить, преобразуя процесс обучения в поиск форм, средств и приемов творческого самовыражения студента. Приобретаемое студентами при этом знание характеризуется не столько количеством известных фактов, сколько умением их находить и применять в профессиональной деятельности. Поэтому «современный образовательный процесс должен заключаться не просто в передаче обучающимся предметных знаний, которые имеют отдаленную перспективу их использования, а в демонстрации применения этого знания для решения актуальных профессиональных и квазипрофессиональных проблем, а также создания условий для самостоятельного решения студентами таких проблем в процессе обучения» [5]. Справедливо утверждение многих ученых о том, что компетентность проявляется, прежде всего, в деятельности, поэтому «формирование компетентностей осуществляется в ходе учебного процесса через освоение знаний, приобретение умений и развитие личностных качеств, необходимых для выполнения определенного вида деятельности» [5]. Основа деятельностного подхода – «диалогизация образовательного процесса, проблематизация содержания и методов обучения, креативность и рефлексивность деятельности, предоставление студентам педагогически обоснованной свободы выбора» [1].

В процессе обучения бакалавров педагогического образования большое внимание уделяется формированию у студентов компетенций, способствующих проведению

выпускниками культурно – просветительской деятельности в средних общеобразовательных школах. Эта тенденция сохраняется и в проекте ФГОС ВО направления 44.03.01 «Педагогическое образование», что активизирует поиск соответствующих форм учебной деятельности в вузе, а также приоритет интерпретационной компетентности в структуре профессиональной подготовке будущего педагога, которая не может быть эффективной без способности и готовности обучаемого к качественной обработке информации в соответствие с ее природой. Все это обусловило особую роль интерпретационной деятельности особенно при подготовке филологов: «Деятельностный, диалоговый, открытый, ценностно-смысловой характер процесса интерпретации, направленность на получение продукта позволяют рассматривать интерпретацию как универсальный вид деятельности человека, соотносимый с общением и творчеством, в основе которых лежат рефлексия, установка на другого, понимание, самовыражение, диалог. Результатом диалога человека с природой и культурой становится творческий продукт – идея, образ, мысль, поступок» [10].

Состав студентов Лесосибирского педагогического института позволяет говорить о том, что молодые люди, осознавая сложность и актуальность своей будущей профессии, стремятся повышать свой культурный уровень, реализовывать получаемые знания в практической деятельности. На это направлены интерактивные формы обучения, среди которых велика роль деловых игр, проектов и др.

При подготовке филологов (учителей иностранного языка, русского языка и литературы) особая роль отводится их работе с художественным текстом, при интерпретации которого акцентируются разные его компоненты: части речи [4], языковая картина мира [7], поэтический ритм стихотворения [8], мифопоэтический контекст поэтического [2], и прозаического [3] произведения. После того, как у студентов сформировались навыки интерпретации литературного произведения, можно переходить к интерпретации детских рисунков [9], инокультурных текстов [6], в том числе произведений искусства.

Решению этой проблемы способствует соответствующая организация образовательного пространства вуза. Так, в рекреациях и аудиториях, в которых чаще всего занимаются студенты, обучающиеся по профилю «Иностранный язык», регулярно устраиваются выставки художников Великобритании, картины которых становятся предметом изучения на занятиях по таким дисциплинам как «Мировая художественная культура», «Культурология», «Лингвострановедение», «Практическая риторика» и др. На решение этой задачи нацелена, например, деловая игра «Экскурсия к одному портрету». Особенно актуально проведение такой игры в 2014 г., объявленном Годом культуры в Российской Федерации. Экскурсия, в основе которой – публичная интерпретация произведения искусства,- суть этой деловой (ролевой) игры, участниками которой являются экскурсовод, продавец сопутствующих товаров (репродукций, открыток, значков, буклетов и др.), участники экскурсии, среди которых, в свою очередь, присутствуют пассивные и активные слушатели. Среди полотен, привлекших внимание студентов, был «Портрет полковника Джона Хейса Сент-Леже», выполненный Джошуа Рейнолдсом (1723–1791), талантливым представитель английской школы портретной живописи XVIII в.

В процессе интерпретации портрета студенты постигают законы композиции произведения, определяют семантику цвета и его оттенков, задумываются о функции деталей, учатся сочетать в речи экскурсоводов научные сведения с занимательными историями об эпохе, жизни художника и др.

Так, при интерпретации работы Д. Рейнолдса «Портрет полковника Джона Хейса Сент-Леже» необходимо было просто и занимательно рассказать о традициях барочного парадного аристократического портрета, чертах просветительского реализма, воплощенного в видении художником личности портретируемого, показать, как удавалось художнику передать в портретах простоту и непосредственность своих друзей, к которым относился и полковник Сент-Леже.

Известно, что Д. Рейнолдс, решительно отбрасывая банальные образы поз, мимики и жестов, в каждом портретируемом пытался найти нечто индивидуальное, свойственное только этому человеку. Именно поэтому во время сеансов позирования художник предлагал портретируемому занять позу, в которой тот чувствовал себя максимально комфортно. И хотя Рейнолдс в какой-то мере следует установившимся еще в XVII в. традициям парадного пор-

трета с его пышным декором и идеализацией модели, все же основное внимание художник уделяет личным качествам героев своих картин, выявлению которых часто служит вымышленный фон.

В результате совместной интерпретации «Портрета полковника Джона Хейса Сент-Леже» студенты обратили внимание на то, что художник удалил героя от всего мирского, изобразив его на вершине холма, как бы приподнимая этого человека над всем, что происходит вокруг.

Бросается в глаза одежда воина: взгляд зрителя приковывает красный цвет мундира, но белая портупея словно перечеркивает его, делая более тусклым. Возможно, таким решением костюма автор хотел указать, что, несмотря на постоянную готовность к битве (рука полковника лежит на шпаге), после сражений наступает эпоха покоя, поэтому цвет войны и славы теряет свою яркость.

Предметом размышления студентов стала и композиция этого портрета. Фигура полковника Сент-Леже занимает собой почти все пространство полотна, словно материализуя мысль о величии воина. Студенты обратили внимание на то, что фигура Сен-Леже, находясь в центре изображения, несколько смещена вправо, что, по мнению «экскурсоводов», создает эффект указания на широкую известность героя в будущем.

Студенты без труда определяют почти скульптурную статуарность позы и жестов героя, пышные аксессуары, аллегоричность деталей, способствующих изображению воина в момент наивысшего душевного подъема, о чем свидетельствуют отражающиеся в его взгляде чувства грусти и печали. Большим пальцем правой руки он указывает вниз, на землю, на которой он крепко стоит и с которой он уходить не собирается. Изображая своего героя в распахнутом мундире, художник передает напористое движение встречного ветра. Рейнолдс стремится передать многосторонность внутреннего мира героя, делая акцент на мужественной фигуре и женской мягкости лица. Привлекает внимание зрителей и спокойный пристальный взгляд красивого нежного лица полковника Сент-Леже.

При организации процесса интерпретации мы не ставим целью свести все варианты понимания к одному. Наоборот, противоречащие друг другу концепции являются особенно плодотворными для активного их обсуждения. Организованный таким образом процесс интерпретации произведения искусства позволяет создать в аудитории обстановку, способствующую формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Другим вариантов деловой игры стал проект «Выставка одной картины», в процессе которого многосторонняя работа студентов, направленная на интерпретацию живописного полотна Уильяма Тернера «Шторм», завершается организацией экскурсии школьников к этой картине, при этом студенты уже на играют роль экскурсоводов, а выступают ими на самом деле.

При реализации этого проекта студенты изучают материалы, характеризующие эпоху создания той или иной картины, воссоздают этапы биографии и творчества художника, привлекая для этого воспоминания о современников, будущие педагоги ведут поиск наиболее емкого и точного высказывания о манере письма творца и т.д. Первые экскурсии становятся своеобразными мастер-классами, т.к. студенты слушают друг друга, дополняют, убеждают в своей версии, извлекают интересные сведения о художнике и эпохе. И только составив текст выступления, они начинают работать со студентами младших курсов и школьниками.

Так, картина У. Тернера (1775–1851), более известная широкой публике под названием «Шторм», иногда выставляется под другим названием: «Голландские рыболовные лодки во время шторма». С размышления о том, какое из этих названий более подходит полотну У. Тернера, и начинается работа студентов по его интерпретации. Они обращают внимание на композицию картины, ее «густонаселенность», акцент художника на лодках, отсутствие одной какой-либо выделяющейся детали, связанность и перекличку отдельных образов друг с другом. Все это позволяет начинающим экскурсоводам считать название «Голландские рыболовные лодки во время шторма» более соответствующим замыслу художника. Показателен тот факт, что собственную галерею, где он планировал в 1804 г. выставлять свои лучшие картины, художник открыл демонстрацией полотна «Кораблекрушение».

Не остается без внимания и цветовое решение темы. Темный цвет неба перекликается с темным цветом моря по краям картины, тогда как в центре ее – множество оттенков разъяренных волн. Рыбаки

изо всех сил стараются удержать на виду друг у друга разметаемые штормом лодки. Самым ярким пятном на картине является большой накренившийся парус, притягивающий взоры рыбаков. Этот парус выделен светом, которого, кажется, не может быть при такой погоде, но лучи небесного света проникли сквозь тьму туч, чтобы поддержать людей. И хотя создается впечатление, что море стремится достичь неба и поглотить его, все же небо не сливается с морем, оно главенствует в картине. Известно, что У. Тернеру приходилось часами лежать на дне лодки, плавая в открытом море, глядя на небо, чтобы уловить необходимый оттенок цвета.

Такое внимание художника к деталям не может не привести зрителей к осмыслению аллегоричности всего изображения. Основание для этого – в дуализме архетипических образов самого полотна У. Тернера: море и небо, лодки и рыбаки, парус и руль, сумерки и небесный свет. В совокупности эти образы способствуют тому, что студенты обращаются к христианским символам человеческой жизни, воплощающим представление художника об отношении человека и Бога. Свет – знак победы над тьмою, спасения человека даже в самой бездне горя и отчаяния, т.к. в христианстве свет, особенно луч света, – знак нисхождения божьей благодати, духовного прозрения человека.

Мотив и образы рыбной ловли в мировой культуре соотносятся с принятием христианства: Христос учил своих учеников быть «ловцами человеков». Указание на такую семантику образа рыбаков студенты увидели в расположении лодок – в виде креста. Общеизвестно, что сам крест знаменует собой судьбу человека, власть божественных сил над его жизнью. На наш взгляд, важно и количество человек, находящихся в освещенной светом лодке: семь рыбаков борются за жизнь. Так сквозь фантастико-романтический сюжет этого полотна проявляется глубокое философское начало. А пристрастие художника к цветовым и световым эффектам лишь усиливает такую интерпретацию. Проведение части экскурсии на английском языке способствует активизации учебной деятельности, формированию у студентов общекультурных компетенций.

Задачи обучения английскому языку как средству общения неразрывно сливаются с задачами соизучения общественной и культурной жизни стран и народов изучаемого языка, чему способствует активное изучение творчества деятелей культуры Великобритании в типологической связи с достижениями русских мастеров. Типологически близка интерпретируемому полотну У. Тернера картина И. Айвазовского (1817–1900 гг.) «Девятый вал»: объединяет эти произведения стремление художников передать картину страшного шторма, кораблекрушения, трагедию людей, оказавшихся во власти морской стихии. Айвазовский подобно Тернеру подолгу наблюдал за морем, чтобы точно передать его красочное своеобразие. И в основе «Девятого вала» – лично пережитое художником. В 1844 году И. Айвазовский попал в страшную бурю в Бискайском заливе. Шторм был сокрушителен, и художника даже ошибочно сочли погибшим. А он и в такой драматической ситуации стремился сохранить в памяти картину грозы.

Интерпретируя картину Айвазовского, студенты отмечают более теплые, чем у Тернера, краски неба, дающего надежду на спасение. Лучи солнца, пробивающиеся сквозь тучи, придают оптимистический характер картине, воплощенной Айвазовским. Алое небо, символизирующее кровь, страдание, словно отступает перед пробивающимися лучами солнца.

Все студенты указывают на сходство обоих художников при изображении моря. Если у Айвазовского небо дарует надежду на спасение, то море изображено в темных тонах, а набирающий смертоносную силу девятый вал заставляет нас ощутить трагичность всей картины.

И все же у зрителей не возникает чувства безысходности при осмыслении положения людей – героев полотна Айвазовского. Шесть изображенных моряков воплощают разное отношение к жизни. Двое из них, изнемогая, пытаются держаться друг за друга и за мачту. Один из моряков держит в руках горящий факел, символизирующий активную жизненную энергию. Обращая внимание на символику картины, студенты говорят о том, что художник хотел передать уверенность в том, что моряки будут спасены.

Подобная работа в рамках учебных дисциплин позволяет студентам не только совершенствовать знание английского языка, но и способствует их знакомству с культурой и жизнью Великобритании, формированию у будущих учителей иностранного языка межличностных и си-

стемных компетенций. В результате реализации деятельностного подхода при обучении бакалавров педагогического образования у студентов формируются умения выстраивать процесс социального взаимодействия и сотрудничества, адаптироваться к новым ситуациям, порождать новые идеи, разрабатывать и осуществлять учебные и социальные проекты.

Список литературы

1. Бахор Т.А., Гордиенко Е.В., Кулакова Н.В., Лобанова О.Б., Мосина Н.А., Плеханова Е.М., Коршунова В.В. Педагогическая практика в подготовке бакалавров педагогического образования в контексте ФГОС: взгляд на проблему // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. URL: http://www.science-education.ru/119-14431 (дата обращения: 19.10.2014).

2. Бахор Т.А. «И что тому костер остылый…». Любовная лирика М. Цветаевой. X класс // Литература в школе.– 2007.– № 6. – С. 53.

3. Бахор Т.А. Мифопоэтический контекст «Повести о том, как один мужик двух генералов прокормил» М.Е. Салтыкова-Щедрина // Культура и текст.– 2001.– № 6.– С. 224–229.

4. Бахор Т.А. Роль частей речи в воплощении художественного замысла (к изучению сказок Н. Абрамцевой) // Человек и язык в коммуникативном пространстве: сборник научных статей. –2011.– Т. 2, № 2.– С. 328–334.

5. Компетентностно- ориентированные задания в системе высшего образования / Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В., Богоутдинова А.Ш., Будько М.Б., Будько М.Ю., Вознесенская А.О., Забодалова Л.А., Надточий Л.А., Орлова О.Ю. – Спб.: НИУИТМО, 2014. – 98 с. (с.16)

6. Суворова П.Е. Инокультурный текст как источник художественной образности // Запад-Россия-Восток.– 2012.– № 6.– С. 152–159.

7. Суворова П.Е. Конструирование культурных миров и языковая картина мира // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена.– 2008.– № 78.– С. 143–154.

8. Суворова П.Е. Симметрия и асимметрия в стихотворном тексте как отражение культурного кода эпохи // Этносоциум и межнациональная культура.– 2013.– № 3 (57).– С. 69–81.

9. Суворова П.Е., Смирнова А.Г. Этнический мир в детских рисунках: культурные коды // Запад-Россия-Восток.– 2013.– № VII.– С. 135–142.

10. Ядровская Е.Р. Развитие интерпретационной деятельности читателя-школьника в процессе литературного образования (5–11 классы). автореф дис. док пед наук.– Спб., 2012. – 43 с. URL: http://nauka-pedagogika.com/viewer/39309/a?#?page=1 (дата обращения: 19.10.2014).

УДК 37.02

ОСЕТИНСКИЙ РЕЧЕВОЙ ЭТИКЕТ КАК ВАЖНАЯ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИСЦИПЛИНА ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ У УЧАЩИХСЯ

Дзусова Б.Т.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: digorochka1@mail.ru

Проблема формирования толерантного сознания является одной из актуальных задач педагогики, требующей комплексного подхода, организации определенной системы целенаправленных действий как на уровне каждого образовательного учреждения, так и в широких рамках всего российского образования. В статье рассматриваются вопросы изучения русского и осетинского речевого этикета как важной культурологической дисциплины воспитания толерантности у учащихся в полиэтничном регионе.

Ключевые слова: речевой этикет, толерантность, формулы речевого этикета

OSSETIAN SPEECH ETIQUETTE AS AN IMPORTANT CULTURAL DISCIPLINE OF EDUCATING STUDENTS' TOLERANCE

Dzusova B.T.

FSBEE MVT North Ossetian State University after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: digorochka1@mail.ru

The problem of the formation of tolerant consciousness is one of the urgent tasks of pedagogy, requiring an integrated approach and organization of a particular system of actions at the level of each educational institution and in the broader framework of Russian education. The article considers the questions of studying Russian and Ossetian speech etiquette as an important cultural discipline of educating students' tolerance in multiethnic region.

Keywords: speech etiquette, tolerance, patterns of speech etiquette

Процессы интеграции, глобализации, происходящие в современном мире, приводят к росту интенсивности соприкосновения различных государств и культур [1]. Возрастающая мобильность населения земного шара превращает многие страны в поликультурные сообщества, гармоничное развитие которых возможно только на принципах равноправия и равноценности, толерантного отношения к разным проявлениям человеческой самобытности. Однако в мире существуют противоположные взгляды на человеческое общество: возникают идеи национализма, шовинизма и культурной исключительности; создаются расистские, религиозно-экстремистские, неофашистские теории, которые имеют основой социальную нетерпимость и становятся распространенным явлением. Международная практика определила толерантность в качестве необходимого условия общения людей разных культур, этнических и межконфессиональных групп. Формирование толерантности и установок толерантного сознания выступает и как условие успешного развития современного полиэтнического общества, и как социальный заказ системе образования. В этом смысле воспитание толерантности можно считать одной из частей модернизации образования.

Несмотря на то, что в настоящее время проблема формирования толерантности нашла отражение в педагогической теории, она не получила необходимого решения в практике образовательных учреждений. В то же время школа имеет потенциальные возможности для ее разрешения, заключающиеся в системности школьного образования. В документах ЮНЕСКО указывается: «Поскольку войны начинаются в умах людей, то и с умов людей должно начинаться созидание мира». Это значит, что формирование толерантного сознания нужно начинать с детских умов, когда закладывается первооснова человеческого общения и основные нравственные категории (доброта, чуткость, отзывчивость, честность и т.д.), т.е. еще в школе, поскольку школа является моделью общества, где ученики усваивают социальные нормы отношений между людьми [2].

Таким образом, проблема формирования толерантного сознания оказывается более чем актуальной, и решение ее требует комплексного подхода, организации определенной системы целенаправленных действий как на уровне каждого образовательного учреждения, так и в широких рамках всего российского образования.

В связи с этим перед учителем стоят следующие задачи:

1. Сформировать у школьников представления о понятии «толерантность», его составляющих, его месте в системе гражданских ценностей.

2. Формировать у учащихся позитивное отношение к самому себе и развивать способности к толерантному общению, к конструктивному взаимодействию с представителями социума независимо от их национальной принадлежности и мировоззрения.

3. Раскрыть основные методические принципы, приемы, формы организации педагогической деятельности в воспитании толерантного сознания у школьников в процессе обучения русскому языку в урочной и внеурочной деятельности.

Для решения этих задач необходимо создать коммуникативное единство образовательного пространства, в рамках которого формируются не только знания в различных предметных областях, но и социальный опыт подростка.

В процессе обучения русскому языку необходимо создавать условия для формирования толерантного сознания и поведения ребенка и решать не только конкретные методические и дидактические, но и психолого-педагогические задачи. Ведь речь идет не только о преподавании вопросов толерантности, но и о создании различных проблемных ситуаций, которые заставили бы ребенка проявить определенные качества толерантного сознания.

Работа на уроке предполагает использование различных форм общения, способствующих подлинному сотрудничеству учителя и учащихся, направленному на совместный анализ процесса учебной работы. Основной замысел урока состоит в том, чтобы раскрыть содержание субъективного опыта учеников по рассматриваемой теме, согласовать его с задаваемым знанием, перевести в соответствующее научное содержание и тем самым добиться усвоения материала. Учитель на уроке помогает ученику преодолеть ограниченность его субъективного опыта, существующего часто в виде разрозненных представлений. Усвоение социального опыта в его цельности позволит школьнику не только успешно функционировать в обществе, быть хорошим исполнителем, но и действовать самостоятельно, не просто «вписываться» в социальную систему, а изменять ее и себя.

Сейчас «толерантность» (от лат. tolerantia – терпение) определяют как «терпимость к чужому образу жизни, поведению, чужим обычаям, чувствам, верованиям, мнениям, идеям». Это всецелое признание ценности всего, что объединяет людей, и уважение к имеющимся между ними различиями.

Нельзя забывать о том, что сам язык является инструментом, формирующим личность, поскольку язык тысячелетиями впитывал в себя ум, традиции, философские взгляды на жизнь – все духовное богатство народа.

Именно поэтому основным семантическим компонентом в абсолютном большинстве народных выразительных языковых клише выступает слово, выражающее понятие, связанное с магическими и обрядовыми представлениями людей, их взаимоотношениями в обществе.

Изучение речевого этикета народов формирует толерантность, в нем непосредственно сосредоточена народная мудрость или, вернее, результаты культурного опыта народа. Задача учителя показать, как в нем отразились этические нормы, правила социальной жизни и поведения в обществе, отношение нации через ее культуру и язык к миру, другим народам и культурам.

Работа с речевым этикетом приобщает ребенка к вежливому обращению и учит его посредством доброго слова находить выход из проблемных и конфликтных ситуаций, научит правильному общению с людьми с позиции языка добра, уважению точки зрения другого человека, управлению своими чувствами и эмоциями. С подобным материалом возможны разные формы работы как групповой, так и индивидуальной. Учащиеся должны чувствовать внутреннюю необходимость в использовании этикетных формул своей речи, хорошо сознавая их функционирование во владении достаточным количеством данных формул не только для повышения своей компетенции, что, несомненно, важно и представляет собой одну из целей изучения осетинского речевого этикета в осетинской национальной школе, но и для того, чтобы данный аспект занял достойное место в школьных программах по осетинскому языку. Особое место в них должно быть отведено изучению формул речевого этикета в соответствии с ситуациями общения, предполагающим расширение запаса активных речевых этикетных формул у учащихся, приобретение навыков правильного их использования.

Это особенно важно сегодня, т.к. вслед за профессором Л.А.Чибировым мы считаем: «В наше сложное время, когда с невероятной быстротой рушатся прежние общественно-политические порядки и происходит ломка стереотипов в поведении

и образе жизни (к которым наше общество оказалось неподготовленным), образовавшийся вакуум в общественной жизни порою заполняется явлениями, противоречащими не только лучшим национальным нормам поведения наших предков, но и общечеловеческим ценностям» [5].

Это позволяет рассматривать речевой этикет не только как проблему лингвистическую, но и нравственно-этическую. И это обстоятельство позволяет настойчиво говорить о необходимости включения в учебную программу материалов об осетинском и русском речевом этикете. Это тем более важно, что данный предмет, кроме особенностей речевого этикета, позволит учителю органично воспроизвести многие, к сожалению, сегодня забытые молодежью, национальные традиции, сформированные нашими предками на основе морали и нравственности, мудро запечатленных в устном народном творчестве. Изучение русского и осетинского этикета в республике поликультурной, какой является Северная Осетия, будет способствовать лучшему пониманию представителей другой нации, а следовательно, и выработке к ним толерантного отношения.

Речевой этикет предполагает владение системой устойчивых, национально-специфических и стереотипных формул речевого общения, принятых и предписываемых данным обществом с целью установления контакта с собеседником, поддержания общения и паузирования его в избранной тональности [3, 4].

Анализ различных аспектов формул речевого этикета позволяет подчеркнуть важность и актуальность рассматриваемой проблемы в образовательном процессе, и изучение осетинского речевого этикета должно найти свое достойное место не только на уроках по русскому и осетинскому языкам, но и осетинской литературе. Изучая употребление этикетных формул на образцовых фольклорных текстах и фрагментах классической литературы, учащиеся имеют возможность более отчетливо увидеть значимость речевого этикета в быту как осетин, так и русских в контексте их исторического развития. Само по себе изучение речевого этикета способствует развитию в личности вежливости, терпимости по отношению к окружающим. Тем более важным в регионе, в котором контактируют несколько наций, необходимо знакомство с культурой каждого из проживающих здесь этносов. Подобная работа, как мы говорили, призвана способствовать лучшему пониманию между представителями разных наций. Изучение на занятиях в общеобразовательных учебных заведениях речевого этикета народов республики видится важным элементом в системе воспитания толерантности у школьников.

Список литературы

1. Гацалова Л.Б. Неология как наука в общей парадигме современного языкознания (на материале русского и осетинского языков). Диссертация на соискание ученой степени доктора филологических наук. Нальчик, 2005.

2. Дзусова Б.Т. Национальный речевой этикет – важный компонент духовной культуры осетин. – Владикавказ: Изд-во СОГПИ, 2009. – 106 С.

3. Парсиева Л.К. Система междометия в общей парадигме языка (на материале осетинского и русского языков). Диссертация на соискание ученой степени доктора филологических наук. Владикавказ, 2010.

4. Парсиева Л.К., Гацалова Л.Б. Краткий очерк истории осетинской лексикологии // Вестник Владикавказского научного центра. – 2013. – Т. 13, № 1. – С. 7–11.

5. Чибиров Л.А. Традиционная духовная культура осетин. – Владикавказ: «Ир», 2008. – С. 509.

УДК 378.146

ТВОРЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ерёменко В.И.

ГБОУ СПО (ССУЗ) «Магнитогорский технологический колледж», Магнитогорск, e-mail vie_89@mail.ru

Статья посвящена проблеме развития творческой активности студентов колледжа в современном образовательном процессе. Обосновывается необходимость практической разработки обозначенной проблемы. Представлены методические подходы к организации учебного процесса, основанного на использовании инновационных технологий и методов обучения.

Ключевые слова: творчество, творческая активность, творческая деятельность, творческая ситуация, эвристический метод, метод проекта

CREATIVE DEVELOPMENT OF STUDENTS COLLEGE IN SYSTEM OF THE AVERAGE PROFESSIONAL EDUCATION

Eryomenko V.I.

Public budgetary educational institution of Secondary professional education «Magnitogorsk technological college», Magnitogorsk, e-mail vie_89@mail.ru

Article is devoted to a problem of development of creative activity of students of college in modern educational process. Need of practical development of the designated problem locates. Methodical approaches to the organization of the educational process based on use of innovative technologies and methods of training are presented.

Keywords: creativity, creative activity, creative activity, creative situation, heuristic method, project method

Кардинальные изменения, происходящие в последние годы в обществе, обусловливают необходимость переключения системы образования на новую парадигму, которая предполагает отказ от модели образования «знаниевой» и переход на модель образования, ориентированную на творческое, целостное развитие личности учащихся. В этих условиях на первый план выходят такие важнейшие личностные качества будущего специалиста, как творческий подход к решению профессиональных проблем, самостоятельность, способность и готовность к саморазвитию, самореализации, умения самостоятельно ставить цели, определять содержательный и процессуальный аспекты своей деятельности и анализировать ее результаты. Это обуславливает актуальность проблемы творческого развития студентов, приобретение ими опыта творческой и самостоятельной, деятельности.

В связи с этим, возникает необходимость практической разработки проблемы развития творческой активности, что требует специальной организации учебного процесса, особого подхода к содержанию, объёму, методике представления и усвоения учебного материала, формам организации учебных занятий, диагностике знаний и умений, их оценке и самооценке. Только правильно выбранные технологии и методы обучения способны оказывать влияние на процесс становления творческой личности, обладающей ярко выраженной креативностью, которая, как общая универсальная способность к творчеству проявляется и реализуется только в творческом процессе [12].

Данная проблема не является новой и в психолого-педагогической литературе она рассматривается в разных аспектах. Например, общетеоретические вопросы развития творческих качеств личности рассмотрены в трудах отечественных психологов Б.Г Ананьева, Д.Б. Богоявленской, Л.И. Божович, В.А. Крутецкого, А.Н. Леонтьева, К.К. Платонова, Я.А. Пономарева, П.М. Якобсона и др.; проблемы развития творческой самостоятельности представлены в работах Н.В. Бордовской, В.Г. Воронцовой, И.Л. Лернера и др.; возможные пути развития способностей творческой личности исследованы учёными В.И.Андреевым, Д.Б. Богоявленской, Ю.Н. Кулюткиным, М. Матюшкиным, М.И. Махмутовым, П.И. Пидкасистым, и др. При этом наибольший интерес для нас представляют те исследования, которые ориентированы на развитие творческого потенциала учащихся.

Содержащиеся в работах названных ученых теоретические положения по развитию творческих способностей, склонностей, творческого мышления, творческой активности нашли разнообразную реализацию в педагогической теории и практике средних общеобразовательных школ. В научно-педагогической литературе не получили

достаточного освещения такие вопросы как содержание, структура, организация творческой деятельности студентов средних профессиональных учреждений, которая способствует не только формированию и развитию ведущих качеств творческой личности, но и приобретению ими проективных умений, необходимых для осуществления успешной профессиональной деятельности.

Изучение обозначенной проблемы позволило выявить противоречие между повышением роли творческой личности в современной жизни общества и недостаточной разработанностью методических подходов к использованию эффективных образовательных технологий и методов обучения для развития творческой активности студентов.

Целью статьи является представление педагогического опыта преподавателя колледжа по применению эффективных технологий и методов обучения, которые способствуют творческому развитию студентов.

Творчество – важнейший родообразующий фактор человечества. Человека творческого склада отличает развитый интеллект, стремление к самосовершенствованию и саморазвитию, чувство нового, нешаблонное мышление, готовность к риску, адаптированность к изменяющимся условиям, мобильность, коммуникабельность и уверенность в себе. Для нашего исследования важным является утверждение В.В. Давыдова о том, что личность – это человек, обладающий определённым творческим потенциалом [2], поэтому мы считаем, что творческую активность студента можно и нужно развивать и включение обучающихся в деятельность творческого характера способствует развитию их творческой активности.

Теоретический анализ различных исследований приводит к выводу, что в педагогике существует многообразие подходов к решению проблемы творческого развития студентов [11, 13], но не полностью разработанными и используемыми в практике среднего профессионального образования, что подтверждает актуальность данного исследования, проводимого в направлении поиска новых подходов к организации учебно-познавательной деятельности студентов.

Специфика образовательного процесса в колледже, а также возраст студентов и уровень их подготовки, позволяет определить наиболее перспективные технологии и методы обучения:

- эвристические методы, которые способствуют формированию таких качеств личности, как креативность, самостоятельность, инициативность, мобильность;
- проектное обучение, методической основой которого является метод проектов.

Остановимся более подробно на характеристике эвристического методов и метода проектов, которые являются основными при организации творческой деятельности студентов, использование которых не зависит от конкретного содержания учебных предметов.

Исключительное внимание эвристике уделялось ещё русскими педагогами Н.И. Пироговым и К.Д. Ушинским, которые считали её одним из методов, при помощи которого учащиеся самостоятельно занимались бы исследованием изучаемых явлений и предметов.

Н.И. Пирогов видел одну из главных задач в «стройном, методическом приготовлении умственной восприимчивости учащихся к науке и в возбуждении самостоятельности ума». Преподавание, по его мнению, должно вестись так, чтобы «наука была воспринята не устами, а головой» [3, с. 29].

Если Н.И. Пирогов даёт лишь общие установки по применению эвристического метода, то К.Д. Ушинский уделяет большое внимание и теоретическому обоснованию этого вопроса, и его практическому применению. Он разработал пути, способы и методы, способствующие творческой активности в процессе обучения. Одним из таких средств К.Д. Ушинский считал постановку проблем перед учащимися при добывании новых знаний. Он стремился включить ученика в самостоятельное решение познавательной проблемы, вывести его за рамки лишь воспроизводящей мыслительной деятельности. Само учение понималось им как труд познания. «Наставник, – утверждает он, – должен только помогать воспитанникам справляться с трудностями постижения того или другого предмета, не учить, а только помогать учиться» [10, с. 23].

В педагогике вплоть до 80-х гг. XX века эвристика и её методология рассматривалась, в основном, как эвристический метод Сократа (И.Я. Лернер, Д.А. Поспелов, М.Ю. Посталюк, М.Н. Скаткин и др. [7]). Его сущность видели в постепенном подведении учащихся к самостоятельному открытию нового знания («озарению») на основе вопросно-ответного диалогического взаимодействия с учителем. Однако

зарубежные и российские учёные начала XX века (Г.Э. Армстронг, К.В. Ельницкий, П.Ф. Каптерев, Н.И. Пирогов, П.К. Энгельмейер и др.), высказывались за принципиально эвристическую организацию обучения, рассматривали его методологию шире сократической беседы. Так, П.Ф. Каптерев считал, что эвристическая деятельность учащихся должна доминировать в творческом учебном процессе, но в интеграции и сопряжении с учебной деятельностью репродуктивно-алгоритмического характера.

Андреев И.Д. следующим образом характеризует эвристическую деятельность: при решении трудных задач и проблем недостаточно одного восприятия изучаемого и механически зеркального его отражения в мозгу человека, необходимо ещё проявление творческого дерзания, поиск путей и средств решения возникающих проблем [1, с. 30].

Соколов В.Н. усматривает во всякой деятельности присутствие эвристической деятельности, как элемента творческого мышления [8, с. 31].

Пушкин В.Н. провёл детальный анализ деятельности, называемой эвристической, и сформулировал выводы:

– эвристическая деятельность уже, чем понятие мышления;

– эвристическая деятельность – разновидность человеческого мышления, которая создаёт систему действий или открывает неизвестные ранее закономерности окружающих человека объектов [5, с. 6];

– психический процесс, с помощью которого решается проблема, выражается новая стратегия, обнаруживается нечто новое, носит название продуктивного мышления или эвристической деятельности [5, с. 4];

– эвристическая деятельность приводит к решению сложной, нетипичной задачи [4, с. 288].

Анализ содержания эвристической деятельности позволяет определить её структурные компоненты: наличие трудных и нетипичных задач и проблем, нестандартные подходы к их решению из-за отсутствия алгоритмов и невозможности использования известных приёмов и действий, неопределённость поиска решения, недостаточность информации.

Основное назначение эвристического метода заключается в постепенной подготовке обучающихся к самостоятельному решению проблем, творческих ситуаций, то есть основу эвристического метода составляет деятельность по решению творческих ситуаций. Применение эвристического метода в обучении предполагает использование не только творческих ситуаций, а ещё и широкое применение эвристической беседы, в результате которой с помощью подбора специальных вопросов и искусно определённого порядка их задавания ученику можно извлекать из его памяти скрытое и неосознанное ранее знание, которое поможет обучающемуся найти решение проблемы или творческой ситуации.

Творческая ситуация – это продукт интеллектуально-эвристического мыслительного процесса от зарождения замысла (идеи) его фактического обоснования до построения эвристической модели проблемной ситуации [9, 14].

Творческие ситуации познавательного, проблемного, исследовательского характера могут быть использованы на различных этапах учебного занятия: мотивационном, операционно-исполнительном и рефлексивно-оценочном.

Выделим особо эвристические формы организации учебных занятий, проектируемые нами в учебном процессе.

Занятия – исследования, на которых учащиеся приобщаются к учебным исследованиям на теоретическом и эмпирическом уровнях. Эти занятия формируют исследовательские проективные умения.

Игра – форма занятия, использующая игровые приёмы и ситуации, которые выступают как средство побуждения, стимулирования учащихся к творческой деятельности в тесной связи с другими видами учебной деятельности.

Экскурс в мир открытий и изобретений, в историю науки – приобщение дополнительного материала для эмоциональной окраски и создания познавательного интереса в процессе изучения опорных тем.

Конференции – призваны формировать и развивать умения учащихся по самостоятельному приобретению знаний на основе работы с научно-популярной литературой, а также обобщать и систематизировать знания.

Тренинг – гимнастика ума, система упражнений для выработки успешной умственной работоспособности.

Сочинительская деятельность – практические занятия, формирующие умение в обычном видеть необычное, учиться вырабатывать собственное мнение и отношение к окружающей действительности, давать оценку процессам и событиям, правильно планировать умственную деятельность и в сжатой форме излагать мысли.

В образовательном процессе колледжа на дисциплинах социально-экономического цикла эвристический метод применяется при выполнении студентами творческих упражнений, задач, практических работ, выполнении домашних заданий творческого характера.

Одним из наиболее прогрессивных на сегодняшний день методом обучения является метод проектов, который способствует развитию творческой активности, повышению качества обучения, что делает его эффективным инструментом современного образовательного процесса.

Термин «проект» происходит от латинского слова «projectus», что означает «брошенный вперёд». Под проектом понимают «технические документы – макеты создаваемых зданий, сооружений, машин, приборов; предварительный текст какого-либо документа; план, замысел. Проектировать – значит составлять проект, предполагать сделать что-либо в будущем, намечать план, отображать предмет на плоскости» [6, с.492]. Применительно к учебно-познавательной деятельности студентов, проектирование или проективную деятельность мы определяем как особый, специфический вид продуктивной деятельности, связанный с прогнозированием, планированием и моделированием, направленный на создание каких-либо учебных проектов, а также используемый для решения различных учебных задач и проблем на теоретическом и эмпирическом уровнях.

В учебном процессе метод проектов ориентирован на использование различных образовательных ресурсов, и подразумевает как самостоятельную работу с научно-исследовательской и учебной литературой на бумажных носителях, так и использование электронных информационных ресурсов.

При организации проективной деятельности мы исходим из того, что проект – это небольшая творческая работа, поэтапно – от идеи до её воплощения, обладающая объективной или субъективной новизной; в процессе работы над проектом обучающийся постигает реальные процессы, проживает конкретные ситуации, приобщается к проникновению вглубь явлений, конструированию новых процессов, объектов и т.д. Проекты могут быть как индивидуальными, так и выполненными в группах. На занятиях студенты вовлекаются в творческую деятельность по разработке проектов, которые впоследствии представляются на конкурсах различного уровня.

Таким образом, опыт педагогической деятельности показывает, что использование в педагогической деятельности эффективных технологий и методов обучении способствует творческому развитию личности каждого студента, формируя самостоятельность, инициативность, мобильность, конкурентноспособность. Эти качества необходимы каждому выпускнику, чтобы быть востребованным на рынке труда.

Список литературы

1. Андреев В.И. Эвристика для творческого саморазвития. – Казань, 1994. – 237 с.

2. Давыдов В.В. О понятии личности в современной психологии // Вопросы психологии. – 1988. – №4. – С. 22–32.

3. Красновский А. А. Педагогические идеи Н.И. Пирогова. – М.: Учпедгиз, 1949. – С. 37–38

4. Петровский А.В. Личность в психологии. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 1996. – 512 с.

5. Пушкин В.Н. Эвристика – наука о творческом мышлении. – М.: Политиздат, 1967. – 272 с.

6. Современный словарь иностранных слов: Ок. 20000 слов. – М.: Рус. яз., 1992. – 740 с.

7. Соколов В.Н. Методологические и теоретические основы педагогической эвристики: fвтореф. дис. док-ра пед. наук. – Оренбург, 1992. – 46 с.

8. Соколов В.Н. Педагогическая эвристика: Введение в теорию и методику эвристической деятельности. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 255 с.

9. Ушачёв В.П. Творчество в системе образования. – М.: Москва. – 1995. – 217 с.

10. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения: В 6-ти томах. – М.: Педагогика, 1988. – Т.2. – 494 с.

11. Чупрова Л.В. К проблеме совершенствования системы подготовки специалистов в высшей школе /Л.В. Чупрова // Педагогика и современность, 2012. № 1. С 63-67

12. Чупрова Л.В. Развитие креативности студентов в условиях современного образовательного процесса // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 41. – С. 103 – 106.

13. Чупрова Л.В. Системное становление творческой личности будущего специалиста в образовательном процессе вуза // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2012. – № 3. – С. 82 – 85.

14. Шамова Т.И. Активизация учения. – М.: Педагогика, 1982. – 209 с.

УДК 37. 037.1

О ФОРМИРОВАНИИ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ

Жекибаева Б.А., Сайдулин В.Н.

КГУ «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru

В статье представлены результаты исследования проблемы формирования физкультурно-спортивного интереса, которая продолжает оставаться одной из центральных проблем физического воспитания школьников. Анализ психолого-педагогической литературы, в которой рассматривается структура и содержание физкультурно-спортивного интереса, позволяет выделить четыре ведущих компонента, среди которых: эмоциональный, волевой, когнитивный и поведенческий, а также раскрыть их специфические особенности. Изучение структурных компонентов и содержания физкультурно-спортивного интереса позволили авторам выделить несколько подходов в исследовании данного феномена, в которых физкультурно-спортивный интерес рассматривается и как цель деятельности, и как средство ее достижения, и как ее результат.

Ключевые слова: физическое воспитание, физкультурно-спортивный интерес, компоненты физкультурно-спортивного интереса, двигательная активность, физическая культура и спорт

ABOUT FORMATION OF PHYSICAL-CULTURAL AND SPORTS INTEREST OF SCHOOLCHILDREN

Zhekibaeva B.A., Saidulin B.N.

Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru

In the article are presented the results of problem of the formation of physical-cultural and sports interest, which continues to remain one of the central problems of physical education of schoolchildren. The analysis of psychology and pedagogical literature which deals with the structure and content of sports interest, allows us to select four leading components, among which are emotional, strong-willed, cognitive and behavioral, as well as to reveal their specific features. Studying of structural components and content of physical-cultural and sports interest allows authors to separate out some approaches in the research of this phenomenon, in which physical-cultural and sports interest is considered both as the activity purpose, as means of its achievement, and as result.

Keywords: physical education, physical-cultural and sports interest, components of physical-cultural and sports interest, motion activity, physical culture and sport

Изучение научных работ М.А. Арвисто, В.К. Бальсевича, З. Джумаева, В.И. Жолдак, Г.К. Карповского, Б.А. Петрова, З.К. Смеловской, В.А. Соколова, В.С. Фарфель, Е.П. Щербакова и других показывает, что проблема формирования физкультурно-спортивного интереса школьников продолжает оставаться одной из центральных проблем физического воспитания школьников. Поскольку исследуемая проблема широка и многопланова, в рамках данной статьи мы представили анализ структурных компонентов физкультурно-спортивного интереса и их содержания [1–10].

Анализ результатов научных работ, касающихся структуры и содержания физкультурно-спортивного интереса позволяет выделить четыре его ведущих компонента, среди которых: эмоциональный, волевой, когнитивный и поведенческий компонент.

Так, эмоциональный компонент придает интересу значение длительно действующего фактора и различается по содержанию, силе и глубине вызываемых чувств. При закреплении интереса учащихся к спорту существенными являются положительные эмоции, вызываемые успехами на уроках физкультуры и, особенно, во внеклассной деятельности.

Формированию и воспитанию волевого компонента должно уделяться, на наш взгляд, наиболее пристальное внимание, Следует помнить, что в силу возрастных особенностей школьников, их эмоциональности, отсутствия жизненного опыта, а значит, легкой внушаемости – формирование волевых качеств – главная задача учителя физкультуры и тренера. Для школьников, имеющих сильную спортивную мотивацию, характерно проявление таких волевых качеств как целеустремленность, решительность, настойчивость, выдержку, смелость, дисциплинированность. Особенности проявления этих качеств зависят, по мнению большинства исследователей, от многих факторов: типологических особенностей нервной системы, темперамента, характера, а также от возраста и пола, системы доминирующих мотивов школьников [3–4]. Двигательная деятельность на уровне спортивного режима далека от повседневного получения простых спортивных удовольствий, она определяется более отдаленными целями и перспективами, и поэтому связана и с отрицательными эмоциями, преодоление которых закаляет волю занимающихся. Следовательно, формирование глубокого физкультурно-спортивного интереса одновременно означает и воспитание

волевых качеств у школьника, поэтому когнитивный компонент составляет его ядро.

Таким образом, физкультурно-спортивный интерес – совокупность неразрывно взаимосвязанных и взаимообуславливающих друг друга интеллектуальных и эмоционально-волевых процессов. Результаты анализа структуры и содержания физкультурно-спортивного интереса позволяет рассматривать его как относительно самостоятельный элемент физического воспитания, имеющий при этом свою специфику.

Необходимо подчеркнуть, что интеллектуальный является важнейшим компонентом физкультурно-спортивного интереса и, как показывают исследования, чаще всего обнаруживается на фоне уже сформированной спортивной мотивации, когда у занимающихся проявляется желание понять значение и смысл физкультурной деятельности, пополнить запас знаний в интересующем виде спорта [5]. Специфика этого компонента такова, что он обнаруживает относительную самостоятельность своего существования. Он напрямую связан со стремлением учащихся заниматься физическими упражнениями, спортом, играми, поэтому необходимо сформировать убежденность в пользе занятий, основанную на знаниях, опыте и признании необходимости спортивных занятий.

Поведенческий компонент, как показывает анализ научной литературы, характеризует степень действенности физкультурно-спортивного интереса, раскрывая его значимость в практической деятельности для качественного разделения интересов: реализованные и нереализованные. Поведенческий компонент характеризуется как предполагаемый способ удовлетворения потребностей, как готовность к деятельности. Однако, как отмечает Б.А. Петров, школьники, имеющие разносторонние и глубокие физкультурно-спортивные интересы, могут оставаться всего лишь спортивными зрителями, пассивными потребителями ценностей физической культуры и спорта [6]. Именно поэтому необходимо повышать двигательную активность детей, потому что всесильны «помощники» гиподинамии – телефутбол, телехоккей, телефигурное катание и т.д.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что процесс формирования интереса к занятиям физической культурой и спортом на различных этапах возрастного развития детей и подростков имеет свои характерные особенности [1–10]. В младшем школьном возрасте, когда ярко проявляются врожденные потребности в двигательной активности, создаются благоприятные предпосылки для его возбуждения и развития. При этом эмоциональный аспект учебной деятельности школьников выступает как наиболее предпочтительный. Занятия физическими упражнениями, спортом в соответствии с выявленными способностями ведут к достижению определенного успеха, создают дополнительные предпосылки для углубления и расширения физкультурно-спортивных интересов школьников. Ведущими механизмами на этом этапе являются социально-психологические предпосылки, где особую роль приобретает ближайшее социальное окружение, семья.

Исследования вышеназванных ученых способствовали раскрытию новых возможностей школьников в усвоении более высокого уровня знаний, навыков и умений. Возрастные возможности современных детей значительно шире, чем это считалось раньше, и эти возможности все еще недостаточно используются в учебном процессе, а развитие потенциальных возможностей школьников требует соответствующим образом организованного обучения и воспитания.

По мнению В.С. Фарфеля, именно естественная двигательная активность, генетически предопределенная потребность двигаться, является главным фактором, обеспечивающим реализацию двигательных способностей на протяжении всей жизни [9]. Следовательно, важнейшая задача, которую должна решать современная школа, заключается в создании необходимых условий для оптимального двигательного режима, удовлетворяющего естественную потребность ребенка в движении.

Известно, что школьники не в полной мере удовлетворяют индивидуальные потребности и возможности в движениях, так как в этом возрасте двигательная активность, главным образом, обусловлена предложенным им двигательным режимом, поэтому закономерно в настоящее время все чаще высказывается мнение о необходимости повышения двигательного режима [7]. В целом, в подавляющем количестве исследований подчеркивается эффективность физического воспитания, направленного на развитие двигательных навыков, общей выносливости, формирование способностей координационного движения для реализации имеющейся потребности. Позиции исследователей в данном направлении убеждают, что положительное решение этой сложной проблемы видится в необходимости заложить в основу содержания обучения то главное, что приобретает для ребен-

ка решающее значение в данном возрасте и послужит фундаментом для его дальнейшего физического развития [2–8].

Таким образом, дальнейший анализ научных трудов, связанных с определением структуры и содержания физкультурно-спортивного интереса, позволяет выделить несколько подходов исследователей, которые рассматривают физкультурно-спортивный интерес и как цель деятельности, и как средство ее достижения, и как результат.

Так, например, В.И. Жолдак [4] считает очень важным сочетание выработки поведенческих готовностей к спортивной и физкультурно-оздоровительной деятельности с развитием эмоциональных и когнитивных, рассудочных компонентов социальной установки. Формирование общей направленности интересов личности в сторону физкультурно-спортивной деятельности, в получении ее места и повышения уровня в системе ценностных ориентаций личности, по мнению автора, является главным.

Рассматривая особенности в структуре физкультурно-спортивных интересов учащихся средних школ, Г.К. Карповский подчеркивает, что они изменяются с возрастом, в частности с процессом развития и становления их психики [5]. Школьники 10–12 лет чаще выражают желание заниматься видами спорта, для которых они ни физически, ни психически не подготовлены, и для которых, в данной местности нет необходимых условий. Иначе говоря, в этом возрасте чаще, чем в других возрастных группах, отмечаются случаи недостаточной самокритичности при оценке своих возможностей, а также реальных условий при выборе вида спорта. Это связано, на наш взгляд, с недостаточным личным опытом и неумением оценивать реальность своих желаний и возможностей. Безусловно, одним из факторов влияющих на удовлетворение занятиями спортом, является правильный выбор детьми того или иного вида спорта, который должен соответствовать их антропометрическим и функциональным данным а также психофизиологическим особенностям.

Заключение

Итак, теоретический анализ компонентов физкультурно-спортивного интереса, позволяет сделать нам следующие выводы:

– основой физкультурно-спортивного интереса является потребность – она включается в интерес в виде мотивов, которые несут содержательную характеристику потребностей и являются их субъективным выражением;

– специфическими моментами физкультурно-спортивного интереса, кроме мотива и способа деятельности, являются эмоциональная привлекательность потребности;

– физкультурно-спортивный интерес как важнейший энергетический ресурс физического воспитания школьников, создает условия для его эффективного осуществления;

– в развитии интереса к физической культуре и спорту важную роль играет личность учителя физкультуры, а также взаимодействие учителя и школьников. Главное назначение учителя состоит в том, чтобы способствовать активности и самостоятельности ученика, становлению его как субъекта деятельности.

– интересы и потребности – явления объективно-субъективного порядка. При их изучении необходимо выявить объективные и субъективные условия, факторы и показатели;

Таким образом, на развитие личности школьника, его духовных и физических способностей, культуры и здорового образа жизни, укреплении здоровья в целом и формирование физкультурно-спортивного интереса в частности, оказывают влияние множество факторов, важнейшими из которых являются двигательный опыт, спортивные увлечения школьников и их сверстников, а также влияние социального окружения.

Список литературы

1. Арвисто М.А. Мотивация физкультурно-спортивной деятельности // Физкультура и современный образ жизни. – М.: ФиС, 2002. – 169 с

2. Бальсевич В.К. Физическая подготовка в системе воспитания культуры здорового образа жизни человека (методологический, экологический и организационный аспекты) // Теория и практика физической культуры – 2001. – № 7.

3. Джумаев З. Отношение сельских школьников и их родителей к физической культуре и спорту как условие физкультурного просвещения // Реализация дифференциации подхода в физическом воспитании учащейся молодежи. – Л., 2003. – С. 21–24.

4. Жолдак В.И. Соотношение вербального и реального поведения в спортивной деятельности // Сб. научн. тр., – М., 2002. – Т.2. – С. 160–163.

5. Карповский Г.К. О некоторых особенностях в структуре спортивных интересов учащихся средних школ и ПТУ // Научн. тр. ВНИИФК за 1990. – М., 1991. – Т. 1. – С. 152–154.

6. Петров Б.А. Особенности формирования у школьников интереса к занятиям физической культурой и спортом // Активизация учебно- познавательной деятельности учащихся / Сб. научн. тр., – Л., 2003. – С. 127–132.

7. Соколов В.А. Мотивация занятий физической культурой и спортом у школьников: автореф. дис. канд. – Минск, 2007. – 27 с.

8. Смеловская З.К. Факторы формирования физкультурно-спортивных интересов учащихся общеобразовательных школ // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 10. – С. 46– 8.

9. Фарфелъ В.С. Двигательная способность детей, их развитие и пути изучения //: Развитие двигательной способности у детей / Тезисы симпозиума. – М., 2006. – С. 191– 94.

10. Щербаков Е.П. Исследование интереса к спорту у школьников 4–10 классов и экспериментальное обоснование возможности управления им при спортивной ориентации: автореф. дисс. канд. – М., 2005. – 21 с.

УДК 372.851

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СТРУКТУРЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Титова Е.И., Чапрасова А.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, e-mail: ermelenka@rambler.ru

В данной статье рассматривается проблема преподавания математики в вузе, а именно систематизировать знания студентов для их дальнейшего использования в обучении. Решение данной проблемы производится в рамках модульного обучения. Выделены преимущества перестройки процесса обучения математики по модульным программам. Показана реализация основных принципов модульного обучения на примере курса высшей математики согласно решению поставленной проблемы.

Ключевые слова: модульное обучение, преподавание математики в вузе

EXAMPLES OF IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF MODULAR TRAINING IN THE STRUCTURE OF A MATHEMATICS COURSE

Titova E.I., Chaprasova A.V.

Penza State University of Architect and Build, Penza, e-mail: ermelenka@rambler.ru

This article considers the problem of teaching mathematics in the University, namely knowledge of the students for their further use in training. The solution to this problem is in the framework of the modular training. The advantages of the restructuring process of learning mathematics in a modular programs. Shows the implementation of the basic principles of modular training on the basis of a course of higher mathematics according to the solution of the problem.

Keywords: modular training, the teaching of mathematics at the University

Модульное обучение в системе высшего образования уже многие годы доказывает свое преимущество, актуальность и успешность. Оно позволяет избежать многие проблемы изложения и изучения материала по всем дисциплинам. Традиционное изложение вузовского курса математики носит информационный характер, предполагает огромный объем новой информации, усвоение которой затрудняется в силу особенностей обучения в вузах технического профиля. Применение технологии модульного обучения применительно к строительным специальностям позволяет решить выделенные проблемы преподавания математики и является главным средством систематизации математических знаний студентов.

Перестройка процесса обучения по модульным программам позволяет:

1) интегрировать и дифференцировать содержание обучения путем группировки проблемных модулей учебного материала, обеспечивающих разработку курса математики в полном, сокращенном и углубленном вариантах;

2) осуществлять самостоятельный выбор учащимися того или иного варианта курса математики в зависимости от уровня обученности и обеспечивать индивидуальный темп продвижения по программе;

3) использовать модули в качестве сценариев для создания педагогических программных средств;

4) акцентировать работу преподавателя на консультативно-координирующие функции управления познавательной деятельностью учащихся:

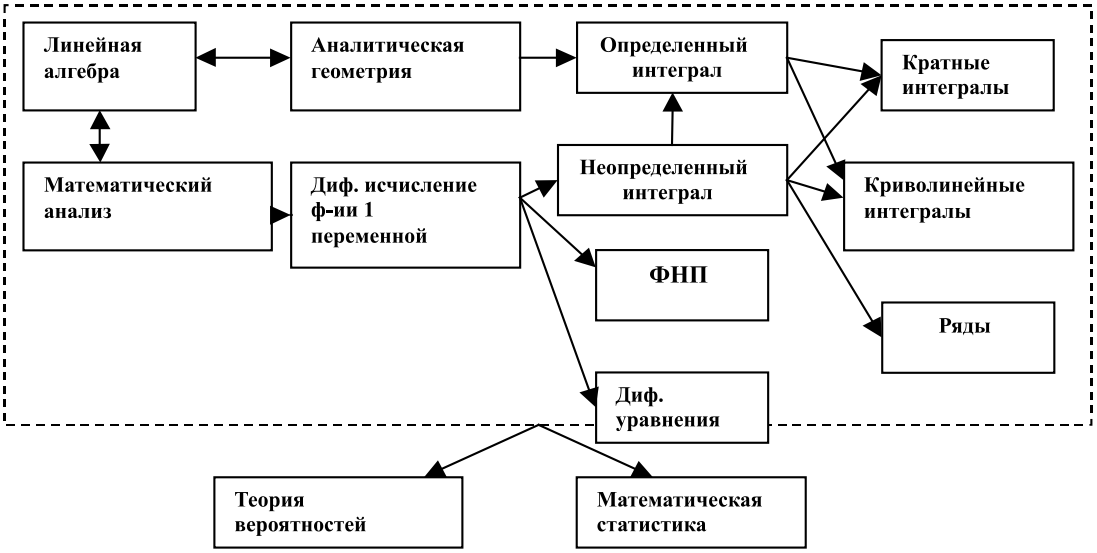
5) сократить курс обучения без особого ущерба для полноты изложения и глубины усвоения учебного материала на основе адекватного комплекса методов и форм обучения.

Основополагающим этапом проектирования технологии модульного обучения математике является разработка модулей. Проектирование модулей, нацеленных на систематизацию математических знаний, базируется на, выделенных нами, дидактических принципах модульного обучения:

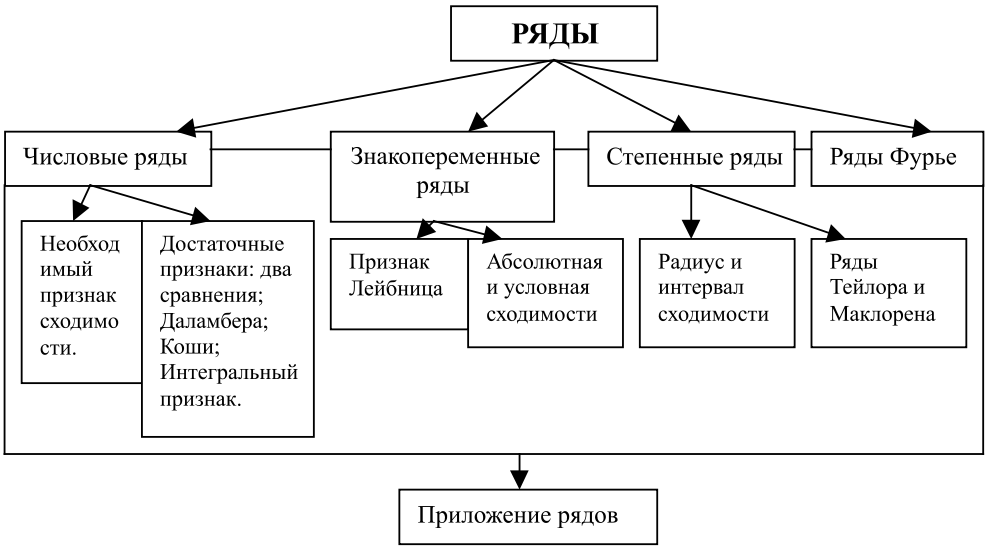
1. Принцип блочной структуры;
2. Принцип интегративности;
3. Принцип актуализации развивающего компонента содержания;
4. Принцип «незамкнутости»;
5. Принцип осознанной перспективы;
6. Принцип сотрудничества.

Рассмотрим реализацию данных принципов на примерах курса высшей математики в вузе. Каждый построенный блок модуля может быть логически и наглядно связан с предыдущим, образовывая новые единые блоки, при этом не нарушается последовательное изложение математического материала, происходит его выстраивание в единый блок математической теории (принцип блочной структуры). Покажем взаимосвязь всех модулей высшей матема-

тики, как известно первыми изучаются модули, являющиеся базовыми в остальных это «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ». Далее идет изучение производных, интегралов, ФНП, рядов все изучается в определенных модулях и существуют важные связи между ними. Изучение модулей «Теория вероятностей» и «Математическая статистика», идет после основ высшей математике, но и базируются на основе ее изучения. Из всего выше перечисленного нами разработана следующая блочная структура курса высшей математики:



Каждый модуль содержит в себе несколько блоков, представляющих собой полную систему знаний по определенной теме (принцип интегративности). Приведем пример блочной структуры модуля «Ряды»:



В каждом блоке предлагаются задачи, решение которых развивает у обучающихся способность использовать имеющиеся знания в новых ситуациях и закреплять их умениями (принцип актуализации развивающего компонента содержания). В качестве примера приведем одну из таких задач: вычислить интеграл $\int \frac{tgx}{\cos x} dx$:

а) с помощью универсальной тригонометрической подстановки;

б) с помощью частной тригонометрической подстановки;

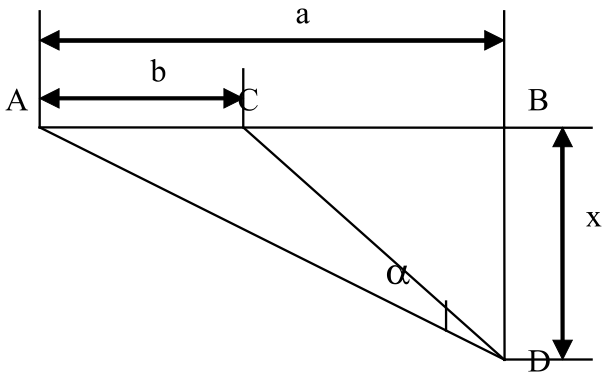
в) внесением под знак дифференциала.

Затем проведем обсуждение способов решения с точки зрения рациональности.

$$\text{а)}\ \int \frac{tgx}{\cos x}dx = \left[\begin{array}{c} t = tg\dfrac{x}{2} \\ \cos x = \dfrac{1-t^2}{1+t^2} \\ tgx = \dfrac{2t}{1-t^2} \\ dx = \dfrac{2dt}{1+t^2} \end{array}\right] = \int \frac{4tdt}{(1-t)^2(1+t)^2} = \frac{2}{1-t^2} + c = \frac{2t}{t(1-t)^2} + c = \frac{tgx}{tg\dfrac{x}{2}} + c;$$

$$\text{б)}\ \int \frac{tgx}{\cos x}dx = \left[\begin{array}{c} \cos x = t \\ tgx = \dfrac{\sqrt{1-t^2}}{t} \\ x = \arccos t \\ dx = \dfrac{-dt}{\sqrt{1-t^2}} \end{array}\right] = -\int \frac{dt}{t^2} = \frac{1}{t} + c = \frac{1}{\cos x} + c;$$

$$\text{в)}\ \int \frac{tgx}{\cos x}dx.$$



После нахождения интеграла тремя способами, студенты убеждаются, что последний наиболее короткий и рациональный.

Реализацию принципа «незамкнутости» можно видеть на следующем примере: в модуле «Ряды» предложить задачи, на исследование сходимости рядов, в которых при подсчете пределов нужно использовать правило Лопиталя, изученного в модуле «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Обучающиеся должны четко знать для чего и зачем они изучают каждый модуль, чтобы осознанно пополнять систему своих математических знаний. Для этого должна быть проделана большая работа по мотивации, а также приложение в каждый модуль задач с практической направленностью для инженеров-строителей (принцип осознанной перспективы). Приведем пример такого рода задач:

Задача 1. Для придания консоли $AB = a$ жесткости используются две опоры AD и CD (рисунок), где $AB = b$.

Наибольшая жесткость конструкции достигается при наибольшей величине угла α, тангенс которого определяется формулой: $tg(\alpha) = bx / (x^2 + a(a-b))$. Определите, на

каком расстоянии от точки B следует закрепить опоры, чтобы придать конструкции наибольшую жесткость.

Задача 2. Определить скорость подъема поднимаемой строительным краном бетонной плиты, зная, что скорость $v(t)$ является первой производной от перемещения по времени. Зависимость высоты подъема плиты от времени описывается формулой $h(t) = 0{,}02 \cdot t^2 + 4$.

Роль преподавателя-консультанта при модульном обучении подталкивает к сотрудничеству студента, это выражается и в подготовке к базовым занятиям, и к занятиям углубленного изучения, а также при отчетности по пройденным темам модуля (принцип сотрудничества).

Это лишь часть примеров реализации принципов модульного обучения по которым легко судить о их важности и применении на всех этапах изучения математики в вузе.

Список литературы

1. Акимова И.В., Губанова О.М., Титова Е.И. Возможности реализации модульного подхода при обучении бакалавров педагогических специальностей на примере темы «Введение в алгебру логики» // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 230.

2. Буркина В.А., Титова Е.И. О некоторых приоритетах модульного обучения в вузе // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 925–927.

3. Ермолаева Е.И. Систематизация математических знаний у студентов строительных специальностей в рамках модульного обучения // Наука и школа. – 2008. – № 1. – С. 33–37.

4. Ермолаева Е.И. Особенности реализации модульного обучения в системе высшего образования // В мире научных открытий. – 2010. – № 4–5. – С. 109–110.

5. Ермолаева Е.И., Куимова Е.И. О важности фундаментальной математической подготовки студентов по направлению «Строительство» // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 26. – С. 463–467.

6. Жидкова А.Е., Титова Е.И. Рекомендации для преподавателей по использованию технологии модульного обучения // Молодой ученый. – 2014. – № 2 (61). – С. 756–757.

7. Титова Е.И. Преподавание математики в рамках модульного обучения // Вестник магистратуры. – 2014. – № 4-2 (31). – С. 31–33.

УДК 008.001

СОЦИАЛЬНАЯ СИМВОЛИЗАЦИЯ ВОЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

[1]Ромах О.В., [2]Ларкин Л.Г.

[1]Тамбовский государственный университет им Г.Р. Державина, Тамбов, e-mail: svarom22@yandex.ru;

[2]Липецкого государственного педагогического университета, Липецк

В статье раскрываются параметры символизации военной культуры. Социум выделяет в ней кодовые позиции. Они выступают как узнаваемые и престижных знаки. На основе использования историко-компаративного, структурно-типологического и методов изучения установлена их характеристическая триада: предметная, визуальная символика, символика обрядов и военных ритуалов, вербальная символика – словесные формулы. Определено, что военная культура включает в себя все указанные направления. Установлено, что это целостный ряд глубокого укорененных знаков, конкретный и для каждого отдельного государства и понятный всем остальным. Проанализированы перечисленные позиции: предметно-визуальные: флаг, полковое знамя, гербы, гимны, форменная одежда со знаками отличия войск и званий, ордена и медали. Обрядово-ритуальные: присяга, вынос знамени, отдание чести. Словесно-вербальные – команды, приказы, обращения. Изучение совокупности символов дает представление о статусности военного профессионала, его заслугах в профессиональной и общественной деятельности, встроенности в социум.

Ключевые слова: военная культура, символика военной культуры, знамя, оружие, военные ритуалы, вербальные коды

SOCIAL SYMBOLIZATION MILITARY CULTURE

[1]Romah O.V., [2]Larkin L.G.

[1]Tambov state University named after G.R. Derzhavin, Tambov, e-mail: svarom22@yandex.ru;

[2]Lipetsk state pedagogical University, Lipetsk

The article describes the parameters of symbolization military culture. Society highlights in her code position. They are as recognizable and prestigious marks. On the basis of historical-comparative, structural-typological and methods study established their characteristic triad: substantive, visual symbolism, the symbolism of the rites and military rituals, verbal symbols – verbal formulas. Determined that military culture includes all of these areas. It is established that an integral number of deep-rooted marks, specific for each individual state and clear the rest. Analyzed the listed position: subject-visual: flag, regimental banner, coats of arms, anthems, uniform with the insignia of troops and titles, orders and medals. Ritual: the oath of office, removal of the banner, saluting. Verbal-verbal commands, orders, appeals. Learning complex characters gives an idea about the status of a military professional, his achievements in professional and social activities, the embeddedness in society.

Keywords: military culture, the symbolism of military culture, banner, weapons, military rituals, verbal codes

Высокая значимость военной культуры в социуме, представленная теоретическими, историческими социально-управленческими и антропологическими и основаниями не могла не вылиться в знаковую систему, а именно трансформироваться и подкрепиться символами, обозначающими её, узнаваемыми и престижными.

Как известно, символика чрезвычайно значима в культуре. Можно сказать, что все в ней (культуре) – символ, знак. Многие символы настолько герменевтически глубоки, что смысловые аспекты их исследуются многими столетиями (например, символика креста, мандалы, янтр и др.). Обозначая одни позиции в определенной культуре, они, одновременно с этим, становятся наднациональными и надрелигиозными позициями, понятными и используемыми всеми. Исследователи объясняют это общими психологическими причинами. Например, символы солнца, молний, дорожные знаки и прочее ясны всем без исключения этносам. Более того, общеэтническая символика совершенно необходима народам для организации понимания друг друга и в ряде случаев выполнения нужных действий. Невербальная мимическая и жестикулярная символика выступает именно в этом смысле. Всем ясен смысл улыбки, приветственно протянутой руки, нахмуренных бровей и др.

В целостной символике культуры существует характеристическая триада. Направления ее дополняют друг друга, и при этом остаются автономными: предметная, визуальная символика, уже указанная выше – солнце, крест, иконы, форменные одежды и др.), символика обрядов, связанных со значимыми событиями: сельскохозяйственные обряды (первая борозда, праздники урожая), военная ритуализация (принятие присяги и др.), религиозные обряды (крещение, свадьба, отпевание, похороны, религиозные ритуалы и др.), вербальная символика – словесные формулы, которых множество в этнических песнях, поговорках, отраслях культуры.

Во все времена символам уделяли самое пристальное внимание, связывая с конкретными предметами, обрядами и словесными формулами конкретные события и смыслы.

При этом само понятие «символ» и культурфилософское течение символизм представляет собой достаточно развитую концепцию. Она основывается на понимании и интерпретации символа как отнологической взаимосвязи бытия, мышления, личности и культуры. Такая взаимообусловленность и взаимозависимость указанных позиций кодируется в вербальном или визуальном восприятии и укореняется в культуре и мировосприятии в целом. Военная культура как неотделимый аспект культуры социума, трансендентировалась в символическую сферу, узнаваемую и почитаемую. В ней присутствуют все направления символики – предметная, визуальная, обрядовая (ритуальная), вербальная, каждая из которых детально отработана и многократно повторяема. По сути дела она стала эйдетическим социальным явлением, конкретно отражающим определенные позиции.

Использование эйдетики восходит во временам Сократа и Платона. А частности, символизацию как культурфилософское явление отмечается Платоном и Сократом, которые утверждают, что рассматривать «истину бытия» можно только в определенных понятиях, чтобы «не ослепнуть» от сияния истины. Эйдосы, которые не суть ни абстракции, ни образы, в этом контексте конкретики целесообразно понимать именно как символы. Напомним, что эйдос (от греч. eidos – образ, вид) – проистекает из древнегреческой философии и широко развернут в феноменологии Э. Гуссерля. Он рассматривает символ как универсальный способ объяснения реальности.

Первоначально эйдос – внешний вид, образ, позднее – вид как единица классификации. У Демокрита – это одно из обозначений атома. У Платона – он синонимизируется с термином идея, смысл, умопостигаемая форма, существующая отдельно от единичных вещей в качестве их определяющего начала. У Аристотеля символ представлен как форма, неотделимая от материальной основы, или вид, противопоставляемый роду. В платонизме платоновские Эйдетические идеи становятся «мыслями бога», а аристотелевские Эйдетические формы – умопостигаемыми сущностями вещей.

Хотя Гуссерль и использовал первоначальный смысл термина «эйдетика» (внешний вид), но стал обозначать им сущность, противоположную внешним проявлениям; эйдетика в его представлениях учение о «чистых сущностях» или «идеальных формах» явлениях сознания, рассматриваемых вне связи с реальной действительностью и эмпирической психологией [7].

Но, рассматривая его одновременно с платоновским методомом параллельного изложения истины как теории и как мифа, выясняется. Что в таком понимании он в большей степени аллегоричен, а не символичен [7].

Учение о символах, попытки определить их роль в культуре и жизни человека, переросший в течение символизм как научное явление прошел через всю историю научной мысли и мировой культуры. В нем есть и русские ответвления, представленные в творчестве А. Белого, Вяч. Иванова, А.Ф. Лосева, В.С. Соловьева, П.А. Флоренского, где он приобретает многоаспектное философское трактование.

В военной культуре, вся атрибутика которой чрезвычайно символична. Последняя рождает в мировоззрении населения не только представления, с кем именно они имеют дело, но и ощущение покоя, защиты, надежности, что ментально выработано веками и вошло как важным атрибут восприятия картины мира. Примечательно, что так воспринимаются атрибуты своей армии, символы же армии неприятеля порождают прямо противоположные чувства.

В «фундаментальной онтологии» М. Хайдегера [1], как и в герменевтике Х. Гадамера [6] присутствуют попытки освободить символ от языкового кодирования, его преимущественно трансформируют как средство самодостаточного понимания мира, в качестве какового и обязуют его выступать.

Символика военной культуры выстроила целый ряд глубокого укорененных знаков, конкретный и для каждого отдельного государства и понятный всем остальным.

Первоначально к ним относятся флаг, полковое знамя, гербы, гимны, форменная одежда со знаками отличия войск и званий, ордена и медали. Эти визуальные (предметные) аспекты сразу дают знать, с кем именно человек общается, какие заслуги в своей профессиональной и общественной деятельности он имеет.

Рассмотрим эти позиции более подробно. Полковое знамя имеет общее символическое начало с государственным флагом страны. Традиция иметь полковое знамя была принята в России с введением в ней регулярных войск. Таковым считалось знамя старшей роты в полку, каковое имело свой цвет и герб или вензель государя. С конца 19 века ротные знамена были отменены, и знаменем стал один стяг на полк. Им, как правило, пользуются во время битв, выносят на парады, в полку же его поднимают по знаменательным событиям, в обычные дни рядом с ним стоит караул.

Исторические традиции этого менялись. В древние времена в качестве знамени использовались фигуры животных и птиц – тотемов племен и этносов, которые были столь же ценные, как и знамена.

В средние века эту функцию выполняла чудотворная икона Богоматери, которая впоследствии была заменена на знамя.

Знамена считаются не только древнейшим, но и самым укорененным атрибутом, чрезвычайно авторитетным в войсках. Знамя выступало как символ полка, родины, храбрости. Считалось, что полк жив, пока в нем находится его знамя. Как только оно переходило в руки врагов, поражение воспринималось как данность. Вспомним «Войну и мир» Л. Толстого, который описывал ранение на поле боя Андрея Болконского со знаменем в руках, увидя эту картину, Бонапарт произнес: «Вот прекрасная смерть» [5].

Защита и вынос своего знамени с поля боя считалось одной из главных доблестей воина. То же самое мы видим во время парадов победы на Красной площади. Важнейшим символом победы над врагом выступает акт сбрасывания флагов фашистской Германии на брусчатку площади, к подножию мавзолея, что вы ступает как важнейший воинский ритуал.

Таким образом, знамя становилось и объединяющим и идентификационным и символическим знаком, которое трансформировалось из простого предмета в явление сакральное.

Следующий важней символ военной культуры и атрибутики – оружие. Он один из главных профессиональных предметов и способы его применения также выступают символом военной культуры.

В данном случае оружие, как предметная сфера символизации, теснейшим образом с вязана с профессиональным и обрядовым его применением.

Постоянная работа с оружием для развития боевого мастерства – необходимый способ его использования. Как спортсмен тренирует себя, так как и воин проводит систематические учения с применением оружия. Оружие, спасшее жизнь, помогшее одержать победу, проходит стадию сакрализации. Сакрализация оружия, его украшение, обережение – важнейшая составляющая общей символики армии. В качестве демонстрации этой традиции выступает принятие присяги молодыми воинами и вручение им оружия. Эта символика предполагает процесс передачи сохранности родины одного поколения другому.

Молодой боец, принимая его, клянется быть готовым в любой момент защитить страну. Принятие присяги – один из важнейших и красочных символических обрядов-ритуалов военной культуры, который тщательнейшим образом отработан во всех родах войск. Оружие закрепляется за каждым бойцом, который не только несет за него личную ответственность, но и отвечает перед судом в случае его потери, утраты. Бережное и трепетное отношение к оружию всегда было чрезвычайно велико. В древности от мастерского владения им зависела жизнь, поэтому каждый воин не только постоянно упражнялся, но и подбирал оружие «под себя». Он «срастался», сживался с ним, в случае выигранных поединков оно украшалось гравировкой, драгоценными камнями, сакральными надписями и становилось как бы частью воина. Поэтому его потеря рассматривалась как дурное предзнаменование, утрата удачи. В более поздние времена потеря личного оружия воспринималась как позор, которого каждый стремился избежать.

Выступая как древнейшая традиция, обращение с оружием относит нас к доисторическим временам. Ее истоки можно найти и в описаниях походов Александра Македонского, в российской же истории эта традиция присутствовала как укорененная и принятая всеми позиция.

Более того, в первом русском «Уставе ратных пушечных и других дел, касающихся до воинской науки» был закреплен ритуал принятия клятвы на верность царю. В петровских воинских уставах отмечалось, что победу приносят «добрые порядки, храбрые сердца, справное оружие», обращалось внимание на выработку таких качеств, как смелость, неустрашимость, мужество.

Эти ритуалы в видоизмененном виде существуют и сейчас, сакрализируются и выполняют те же функции, что и прежде. Вспомним Рене Генона, который говорил, что самая правильная вещь в мире – есть традиция. Она существует столько веков, что все наносное и легковесное отметается временем. Поэтому она абсолютна верна и функциональна [3].

Продолжающим эту тему становилась воинская форма. Это не только и не столько специальная одежда военных (включая все предметы, отличия обмундирования и оружия), сколько отличие военных от всех остальных страт населения. Гражданское население имеет совершенно другую свободную одежду, по которой сложно определить, к какому слою общества оно относится. Военное обмундирование отличает военных разных родов войск друг от друга и от гражданской части населения. Военные обращают пристальное внимание не только на опрятность, чистоту своего мундира, но и на правильность его ношения. Последнее заключается в том, насколько верно надеты сам мундир, ровность фуражки, ремня, начищенность обуви и др. Эти позиции не просто вырастают в те самые эстетические эквиваленты визуальной предметной военной культуры-символизации. Они становятся статусными для всех военных, регламентируются специальными указами.

Отличительные военные знаки представляют собой особый класс символов, которые вкупе с наградами дают представление о статусе самого военного, его способностей, храбрости, участии в тех или иных боях, послужном списке в целом [4].

Знаки воинского отличия представляют собой погоны, нарукавные и нагрудные знаки, петлицы, лампасы, эмблемы, знаки на головных уборах.

В русской армии они стали использоваться с 18 века (1700 г), где преимущественно были эмблемы, называемые гербы, которыми обозначали все предметы обмундирования (головные уборы, пуговицы, пряжки ремня и др.). В употреблении были: двуглавый орел, андреевская звезда, щит и грамота. С течением времени эта символика менялась, но сам факт ее наличия – неизменен.

Погоны как часть символизации предельно персонифицированы и идентифицируют статус военного в определенного рода войсках. Погоны столь прочно вошли в символическую статусность армии, что лишение звания в обязательном порядке сопровождалось срыванием погон. Одновременно с погонами применялись и эполеты, как правило – принадлежность парадной одежды, присущей высшему офицерскому составу.

После октябрьской революции они были отменены, но вновь введены в обращение в 1943 году во время великой отечественной войны. Это сразу подняло значение командного состава в войсках, а восстановленная традиция символически выражала преемственность охраны отечества, рожденное жертвенным служением многих поколений воинов своему долгу. Символом преемственности боевой славы офицеров и солдат погоны, форма и награды остаются и на сегодняшний день.

Гражданское население и до настоящего времени утверждает, что только военная форма делает мужчину мужчиной и может способствовать преобразованию даже самого невзрачного из них в фактурную фигуру.

Воинские звания, как части символизма военной культуры появились чрезвычайно давно. В европейских армиях и на Руси они возникли в середине 16 века (стрелецкие войска), в России были закреплены Петром 1 в «Табеле о рангах», ставшим законодательным документом государственного значения.

Ясюков М.С. приводит следующую информацию об этом в своей книге. «В русской армии воинские звания впервые появились в 1550 году в стрелецком войске. При Петре I Табелью о рангах (1722 г.) воинские звания были оформлены в единую систему. Большинство из них просуществовало почти два столетия.

Высший военный чин – генералиссимус российских войск введен в армии в конце XVII века. Приблизительно в это же время вводится следующий по своему значению чин – генерал-фельдмаршал. В истории нашего государства было 4 генералиссимуса и 64 генерал-фельдмаршала.

Накануне Октябрьской революции 1917 года в русской армии (пехоте) существовали следующие звания: генерал от инфантерии, генерал-лейтенант, генерал-майор, полковник, подполковник, капитан, штабс-капитан, поручик, подпоручик, прапорщик, подпрапорщик, фельдфебель, старший унтер-офицер, младший унтер-офицер, ефрейтор, рядовой. Декретом СНК от 16 декабря 1917 года старые воинские

звания были упразднены и до 1935 года командиры в армии и на флоте различались по занимаемым должностям.

Персональные воинские звания в советских Вооруженных силах впервые вводятся в 1935 году. При этом была сохранена преемственность некоторых званий, существовавших в старой русской армии. В последующем воинские звания уточнялись в 1940, 1942–1943, 1945 годах. Например, 25 мая 1942 года были введены гвардейские звания, а 26 июня 1945 года высшее воинское звание генералиссимус Советского Союза.

С 1 июня 1972 года в Вооруженных силах СССР устанавливается воинское звание прапорщик (мичман), а в 1981 году дополнительно к нему – старший прапорщик (старший мичман)» [8].

Военные звания и знаки выступают не только визуальными предметными символами воинской культуры, но и становятся визуальными символами продолжения великих военных традиций: поддержания военной чести, благородства, умения жертвовать собой, служить Отечеству, беспрекословному подчинению младших старшим и др. Это в целом поддерживает и продолжает прочные традиции патриотического воспитания, которые в армии являются неотъемлемым атрибутом службы.

Список литературы

1. Гуссерль Э. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. – М., 2010.

2. Гадамер Г.-Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. – М., 1989.

3. Генон Р. Очерки о традиции и метафизике. – М., 2004. – С. 187.

4. О Правилах ношения военной формы одежды и знаков различия военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации, ведомственных знаков отличия и иных геральдических знаков и особой церемониальной парадной военной формы одежды военнослужащих почетного караула Вооруженных Сил Российской Федерации. Приказ Минобороны Российской Федерации от 3 сентября 2011 года № 1500.

5. Толстой Л.Н. ПСС, в 90 т. Т. 61. – С. 254

6. Хайдеггер М. Время и бытие. – М., 1993.

7. Энциклопедический словарь. Под редакцией А.А. Ивина. – М.: Гардарики. – 2004. – С. 895

8. Ясюков М. И. «Шпага и честь». – М.: «Знание», 1992. – С. 23.

УДК 811.221.18

ФОРМУЛЫ ОСЕТИНСКОГО РЕЧЕВОГО ЭТИКЕТА: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

Дзусова Б.Т.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: digorochka1@mail.ru

В статье рассмотрены гендерные особенности использования формул речевого этикета в осетинском языке. Наибольший акцент сделан на этноспецифику речевого этикета осетин в его содержательной многогранности, раскрывающей национальные особенности быта и нравов народа, что формирует его этнопсихологическое мировоззрение, непосредственно связанное с нравственно-этическими традициями осетинского народа.

Ключевые слова: осетинский язык, речевой этикет, проклятия, устойчивые выражения, устная речь

FORMULAS OF OSSETIAN SPEECH ETIQUETTE: THE GENDER ASPECT

Dzusova B.T.

State educational establishment of higher professional education «North Ossetian State University» named after Kosta Levanovich Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: digorochka1@mail.ru

The article considers gender characteristics of using formulas of speech etiquette in the Ossetian language. The greatest emphasis is placed on ethnospecific speech etiquette of the Ossetians in its content versatility, revealing the national peculiarities of the life and customs of the people, that creates a psychological worldview that is directly connected with the moral and ethical traditions of the Ossetian people.

Keywords: Ossetian language, speech etiquette, curses, idioms, oral speech

При определении гендерных особенностей языка велика роль фольклора, а для младописьменных народов, к которым относились и осетины, – вдвойне. Изучение гендерноокрашенных зон фольклора, а также дискурсов (практик речевого общения), позволяет глубже проникнуть в психологию индивида, поскольку фольклор несет в себе определенный философский и социально-этический идеал [1].

Из всех афористических фольклорных текстов нацеленность на воспитание нравственных чувств человека и взаимоотношения между людьми в семье и обществе в наибольшей степени присуща пословицам и поговоркам [1]. Нами же предпринята попытка описать гендерные различия в таком особом жанре фольклора, как проклятия.

Интересно заметить, что формулы речевого этикета − устойчивые проклятия − широко представлены в речедеятельности осетин, о чем свидетельствует и наша рабочая картотека, в которой их насчитывается более ста примеров, легко дифференцирующихся на, условно говоря, «женские» и «мужские» формулы речевого этикета [2].

Мы не разделяем такую точку зрения, считая, что четкой грани провести между ними по половому признаку невозможно, так как и те и другие в большинстве своем в зависимости от локальной ситуации активно используются как женщинами, так и мужчинами.

Да, собственно, и сам автор в классификации анализируемых формул на «женские» и «мужские» в подтверждение своего взгляда приводит примеры лишь «женских»**:**

Мæ фыдбылызтæ дæ хай уæнт!
Саугуырм бау!
Бын бау!
Де мгæрттæй фæхъæуай!
Сау бон дыл ныккæнæд!

Пусть мои несчастья будут твоими!
Чтоб ты ослеп окончательно!
Чтоб ты погиб!
Чтоб тебя лишились твои друзья!
Чтоб для тебя наступил черный день!

«Мужские» же проклятия и заклинания в работе не представлены. Хотя среди этикетных формул вообще можно выделить те, которые используются преимущественно мужчинами или преимущественно женщинами, что предопределено какими-то обрядами, ситуациями, регламентируемыми обычаем [8].

Обращает на себя внимание и то, что в рассматриваемых формулах осетинского речевого этикета как стержневые компоненты выделяются слова: **сау, судзгæ, хæдзар, хуыцау, емынæ, къона, бындур, хур, аларды,** вокруг которых группируются две и более формулы.

Так вокруг слова **сау (черный)** группируются:

Сау бон дыл ныккæнæд!	Чтоб для тебя наступил черный день!
Сау дæлгом бау!	Чтоб ты околел!
Саугуырм бау!	Чтоб ты ослеп окончательно!
Сау сыгъд дыл ссæуæд!	Чтоб ты сгорел!
Дæ сау бындур ныззилæд!	Чтоб ты разорился вконец, остался один, одинешенек!
Дæ сау уæрдон дын æрбатулæнт!	Чтоб прикатили твою черную арбу!
Сау бон мыл ныккæна!	Чтоб настал для меня черный день!

…Вокруг слова **бындур (основа)**:

Дæ бындур йæ тæккæ бынæй ныззилæд!	Чтоб твой дом был разорен окончательно!
Дæ бындур фехæла!	Чтоб была разрушена основа твоего дома!
Дæ сау бындур ныззилæд	Чтоб ты разорился, вконец, остался один, одинешенек!
Уæ бындур ныззилæд!	Чтоб погибли вы!

…Вокруг слова къона (очаг):

Дæ къона фехæлæд!	Чтоб был разрушен твой очаг!
Дæ къона хæрзхæлд фæкæнæд!	Чтоб разорился окончательно твой очаг!

Культ домашнего очага у осетин особо почитаем еще со скифских времен. Он ассоциируется с древним культом огня «очистительной силы», широко отраженный в религиозно – магической обрядности осетин. Поэтому не случайно «огнем, как и очагом, и предком, клялись осетины».

…Вокруг слова **хуыцау (бог)**:

Хуыцау уæ ралгъитæд!	Да проклянет вас бог!
Хуыцау уæ кæрæдзийы цæгъдæг фæкæнæд!	Дай бог, чтоб вы убивали друг друга!
Хæрæджы тъæнгтæ хæргæ фæцæуай, цы хуыцау дæ!	Чтоб пищей для тебя, боже, служили ишачьи внутренности (досл. кишки).
Хуыцау дæ ма сразы уæд!	Чтоб бог не был доволен тобой!

Вокруг слова **емынæ (чума)**:

Емынæ дæ бахæра!	Чтоб тебя унесла чума!
Емынæ дæ гуыбыны!	Чтоб ты заболел чумой!

Вокруг слова **аларды (оспа)**:

Аларды дын дæ цæст скъахæд!	Чтоб божество оспы выкололо тебе глаза!
Аларды дæ гуыбыны!	Чтоб ты заболел оспой!

Вокруг слова **судзгæ (горький, жгучий)**:

Судзгæ æнæрай скæн!	Чтоб тебе не пошло впрок!
Судзгæ фæбадай!	Горе тебе!
Судзгæ бон дыл ныккæнæд!	Чтоб настал для тебя черный день!

Вокруг слова **хæдзар (дом)**:

Дæ хæдзар фехæлæд!	Чтоб разорился твой дом!
Дæ хæдзар басудзæд!	Чтоб сгорел твой дом!
Дæ хæдзар уаддымд фæуæд!	Чтоб в твоем доме ветер гулял!
Уаринæг дæ хæдзар!	Чтоб твой дом был предметом раздела!
Хæрзхæлд фæуай!	Чтоб твой дом разорился!

Кроме этого, в этих формулах обращает на себя внимание и то, что использование подобных формул осетинского речевого этикета носит локальный характер, т.е. зависит от места и конкретной житейской ситуации.

Легко почувствовать, что во всех приведенных нами формулах речевого этикета содержится высокая степень фразеологичности, и это особенно ценно, так как именно в них заложены особенности морально-нравственного национального этикета, благодаря чему они современно звучат во все исторические эпохи.

Мы намеренно делаем акцент на последнем, т.к. это воспринимается каждым последующим поколением, несмотря на отдаленные эпохи, свежо и чрезвычайно современно и актуально. Как отмечалось выше, на рубеже XX–XXI веков, а точнее в постперестроечное время, когда в России началось активное реформирование социально-экономических, политических и морально-нравственных основ, Россия начала искать и ищет до сих пор рационального выхода из того положения, в котором она оказалась и продолжает быть сегодня. Смена государственного строя и характерных для него общественных атрибутов, явились одной из предпосылок разрушения основ нравственности и морали, о чем гневно говорят на всех уровнях от правительства, СМИ до приватных разговоров и бесед. Сегодня делаются попытки директивно узаконить различного рода кодексы нравственности, патриотизма, морали, потому что, как хорошо понимает руководство страны, без воспитания этих качеств невозможно сформировать достойную личность, гражданина, преданного своей Родине [3].

Таким образом, наблюдения показали, что национальная специфика речевого этикета осетин в его содержательной многогранности, раскрывающей национальные особенности быта, нравов, чаяний народа, что собственно формирует его этнопсихологическое мировоззрение, теснейшим образом связанного с нравственно-этическими традициями осетинского народа. И его место в духовной культуре трудно переоценить.

Список литературы

1. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Этнолингвистические стереотипы феминнных характеристик образа девушки // Вестник Челябинского ГУ. – 2013. – С. 74–76.

2. Гацалова Л.Б., Парсиева Л.К. Этноспецифика эмотивных устойчивых сочетаний в осетинском языке // Вестник Челябинского государственного университета. – 2010. – № 29. – С. 53–56.

3. Комаева Р.З. Эстетика художественного слова. – Владикавказ, 1993.

4. Магометов А.Х. Общественный строй и быт осетин (XVII–XIX вв.). – Орджоникидзе, 1974.

5. Малерович А., Мокиенко В.М. Фразеологизмы в русской речи. – М.: Русские словари, Астрель, 2001.

6. Новиков В.Л. Словарь модных слов. – М.: Зебра Е, 2005.

7. Парсиева Л.К., Гацалова Л.Б. Краткий очерк истории осетинской лексикологии // Вестник Владикавказского научного центра. – 2013. – Т. 13. – С. 7–11.

8. Парсиева Л.К. Система междометия в общей парадигме языка (на материале осетинского и русского языков). Диссертация на соискание ученой степени доктора филологических наук. Владикавказ, 2010.

9. Цаликова М.А. Тенденции гендерной стереотипизации в российских СМИ начала XXI века. Диалог культур как социальный императив межнационального взаимодействия // Материалы международной научной конференции. – Владикавказ: Проект Пресс, 2012. – С. 435–441.

УДК 14

РАЗМЫШЛЕНИЯ ПО ПОВОДУ УЧЕНИЯ И.КАНТА О НРАВСТВЕННОСТИ

Ефимов В.И., Таланов В.М.

Южно-Российский государственный политехнический университет, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Этика И. Канта построена на абстрактно-умозрительном подходе и является гуманистически-утопической с «теологическими привесками». И. Кант не доказал (да и не доказывал), что любой человек (личность) является «абсолютной, высшей ценностью» и «целью самой по себе», он просто декларативно утверждал эти положения без аргументирования их истинности. Поэтому безосновательны ссылки многих авторов на эти утверждения как якобы доказанные. Точно так же не имеет обоснования трактовка рядом авторов второй части категорического императива, будто И.Кант совершенно отвергал возможность отношения к личности, ко всем людям как к средствам. На самом деле, в ряде своих высказываний он вполне допускал отношение к ним не только как к целям, но и как к средствам. Наконец, понятия «цель сама по себе» и «самоцель» применительно к личности, к людям не имеют рационального оправдания.

Ключевые слова: этика Канта, нравственность, категорический императив, умозрительность, гуманистическая утопичность, непоследовательность

REFLECTIONS CONCERNING THE DOCTRINE I.KANTA ABOUT MORAL

Efimov V.I., Talanov V.M.

South-Russia State Polytechnical University, Novocherkassk, e-mail: valtalanov@mail.ru

I. Kant Ethics is based on abstract-speculative approach and is humanistic-Utopian with «theological appendage». I. Kant did not prove (and he did not intend to prove) the fact that any man (personality) was «the absolute, highest value» and «a value in itself». He stated these theses declaratory without reasoning their truth. Therefore many authors` references to these statements, as if they had been proved, are groundless. Just so, there is no substantiation of some authors` interpretation of the second part of categorical imperative as if I. Kant had flatly rejected the attitude to personality, to all people as to means. In fact, in a number his statements he quite accepted attitude to them not only as to purposes, but to means as well. Finally, notions «purpose in itself» and «end in itself» applied to personality, to people have no rational justification.

Keywords: Kant Ethics, morals, categorical imperative, speculativeness, humanistic-utopian, inconsistency

В 2014 года исполнилось 290 лет со дня рождения и 210 лет со дня смерти родоначальника немецкой классической философии Иммануила Канта, создавшего своеобразное оригинальное учение «критического», или «трансцендентального» идеализма.

Нисколько не ставя под сомнение гениальность И. Канта, его заслуги, роль в истории мировой культуры, мы все-таки хотели бы высказать несколько своих раздумий, впечатлений по ряду характеристик и положений теоретического наследия И. Канта, особенно касающегося его учения о нравственности.

Было и есть немало отечественных и зарубежных авторов, которые считают, что в мире существуют абсолютные и высшие ценности. Именно считают, постулируют, декларативно заявляя об этом, ибо никто ни в прошлом, ни в настоящем не обосновал эту идею, не доказал, что ***не*** среди надуманных, вымышленных, мнимых, утопических, фантастических, сверхъестественных, мистических, мифических, фиктивных, виртуальных и т.п. феноменов, а ***именно среди реально*** (в самом деле) ***существующих или могущих существовать*** предметов, их признаков и отношений имеют место или могут быть абсолютные ценности и высшие ценности.

Некоторые из сторонников идеи «человек (или личность) – высшая ценность» ссылаются на такое же неоднократно повторяемое положение И. Канта, которое он неразрывно связывал с другой мыслью «человек (личность) – цель сама по себе». А доказал ли И. Кант истинность этих утверждений?

Основаниями рассуждений И. Канта по вопросам этики как учения о нравственности являются его *постулаты* о свободе воли, бессмертии души и бытии Бога. Бог, как предмет веры, является, по Канту, предположительным распорядителем мира, в котором должен восторжествовать моральный порядок. Эти *допущения*, по мнению И. Канта, должны понуждать каждого человека к подлинно нравственному поведению и внутреннему совершенствованию, так чтобы все поступки его полностью соответствовали высшему нравственному закону (категорическому императиву) во имя достижения всеобщего блага.

И. Кант считал, что человек по своей природе является как бы двойственным существом: он относится не только к чувственно воспринимаемому, природному миру, но одновременно и к миру вещей-в-себе, умопостигаемому миру, в связи с чем

человеку присуща нравственная свобода. И. Кант писал: «... идея свободы делает меня членом интеллигибельного мира...» [1, с. 234–235]. И. Кант провозглашал человека (личность) – абсолютной (высшей) ценностью и целью самой по себе, связывая своими рассуждениями эти характеристики как между собой, так и с категорическим императивом и основными понятиями этики.

Все нравственные законы и понятия, по И. Канту, выводятся a priori из человеческого разума, и таким образом излагается вся мораль [1, с. 183, 184]. Человек как разумное существо, как личность, обладая свободой, автономией воли и способностью добровольного выбора, выдвигает такие максимы, которыми и руководствуется в своих поступках и которые становятся всеобщими законами, коим повинуется и сама воля. Но не только воля личности через максимы устанавливает всеобщие законы, которым сама же необходимо подчиняется [1, с. 185, 218, 223–224, 225–226, 241–242; 2, с. 235, 242, 243, 245–246].

Обладая означенными способностями, любой человек, по Канту, может и должен преодолеть свой эгоизм и следовать моральному долгу. С этим связаны достоинство каждого человека и его ответственность за свое поведение, за свои действия. Обладая свободой воли и собственным достоинством, человек не может не уважать свободу и достоинство всех остальных людей, *не относиться к ним как к целям самим по себе и как к высшим ценностям.* Таким образом, мораль в учении И. Канта категорически требует осознания каждой личностью своего долга и безусловного его выполнения при автономии, свободе его воли. Со всем этим неразрывно связан его знаменитый категорический императив как всеобщий императив долга, объективный принцип воли, высший закон безусловно доброй воли, высший практический принцип, категорическое долженствование [1, с.196, 204, 205, 214, 234-235]. Можно сказать, категорический императив – принцип каждой доброй воли, содержащий в себе максиму как всеобщий закон, который воля налагает сама на себя [1, с. 224].

Категорический императив у И. Канта как бы состоит из двух взаимосвязанных частей, которые он неоднократно приводит то вместе, то в раздельности. Первая часть определяет непременность его всеобщеобязательного характера: «*...поступай только согласно такой максиме, руководствуясь которой, ты в то же время можешь пожелать, чтобы она стала всеобщим законом»* [1, с. 195]. Вторая определяет, ка́к должен относиться каждый человек своими поступками к себе, к любому другому человеку, к человечеству: «*... поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своем лице и в лице всякого другого так же как к цели и никогда не относился бы к нему только как к средству»* [1, с. 205][1].

После такой предельно краткой характеристики ряда сторон основного содержания учения И. Канта о нравственности, сделаем экскурс в некоторые спорные моменты этого учения.

Ряд соображений в отношении учения И. Канта о нравственности

1. Несмотря на удачные определения многих понятий этики (а также юриспруденции), на некоторые замечательные идеи и на раскрытие функций и взаимосвязей разных элементов человеческого сознания, обнаруживающихся в нравственных отношениях людей и т.д., в целом этика И. Канта носит ***умозрительный,*** необоснованный, бездоказательный характер, в чем по разным поводам неоднократно *признавался* и сам Кант.

Прежде всего, все постулаты выдвигались им как предположения, допущения, разумеется, без доказательства. Сам «умопостигаемый мир» вовсе не понимался самим И. Кантом в буквальном смысле, будто он постигается (познается) разумом. Понятие об этом мире возникает в уме, но для ума он непостижим [см. 3, с. 31–32]. И. Кант признавал: «...свобода есть лишь *идея* разума, объективная реальность которой сама по себе возбуждает сомнение...» [1, с. 236, см. также с. 341]. «Мы свели, – писал он – ... понятие нравственности к идее свободы; свободу мы не могли, однако, доказать даже в нас самих и в человеческой природе как нечто действительное; мы видели только, что её необходимо предположить, если мы хотим мыслить себе существо разумным и наделённым сознанием своей причинности в отношении поступков, т.е. наделённым волей» [1, с. 228]. Вот, оказывается, свобода и группа связанных с ней феноменов – *предположены*.

И ещё: «... мы вовсе не могли привести для нравственного закона какое-либо основание, а приняли его только как запрос некоего принципа, который благомыслящие люди охотно допустят вместе с нами,

[1] В данной статье мы используем некоторые цитаты из произведений И.Канта более одного раза, поскольку они нужны нам для доказательства или опровержения разных идей.

но который мы никогда не могли бы выставить как доказуемое положение» [1, с. 233]. Кант отмечал, что категорический императив возможен, поскольку можно предположить идею свободы [1, с. 343]. Но «... само это предположение... никогда не удастся постичь человеческому разуму» [1, с. 343]. У меня, – писал Кант, – нет об интеллигибельном мире «...никакого *знания* и я никогда не могу приобрести его при всех стараниях моей естественной способности разума» [1, с. 344]. И так далее.

Итак, вся кантовская этика построена на ***абстрактно-умозрительном подходе.***

2. Чисто умозрительный подход И. Кант применил и в попытке «обосновать» главные, на его взгляд, характеристики человека (личности): цели самой по себе и абсолютной (высшей) ценности. Вот его основные высказывания на этот счёт. Он писал, что существа, предметы природы, которые не наделены разумом, имеют «... только относительную ценность..., тогда как разумные существа называются *лицами*, так как их природа уже выделяет их как цели сами по себе, т.е. как нечто, что не следует применять только как средство, стало быть, тем самым ограничивает всякий произвол (и составляет предмет уважения)» [1, с. 204]. Да, люди наделены разумом, самосознанием, волей, достоинством и рядом других характеристик, отличающих их от всего остального на нашей планете. Но из этого никак не вытекает, будто люди – *цели сами по себе*. Кстати то, что предметы природы, не наделённые разумом, имеют *относительную ценность,* не делает их оригинальными, ибо все без исключения реальные ценности – ***относительны:*** они – чьи-то, для кого-то, по отношению к кому-то и связаны с человеческой деятельностью [4, с. 151].

И. Кант выдвинул предположение: «Но положим, что имеется нечто такое, *существование чего само по себе* обладает абсолютной ценностью, что как *цель сама по себе* могла бы быть основанием определённых законов; тогда в нём, и только в нём могло бы заключаться основание возможного категорического императива, т.е. практического закона» [1, с. 203–204]. И здесь (хотя и ясно, что подразумевается человек, личность) ни разъяснения, ни тем более доказательства реального существования его «абсолютной ценности» и «цели самой по себе» нет. Простое *«положим, что имеется...»*.

Ещё одно заявление И. Канта на этот счёт: «Теперь я утверждаю: человек и вообще всякое разумное существо *существует* как цель сама по себе, а *не только как средство* для любого применения со стороны той или другой воли; во всех своих поступках, направленных как на самого себя, так и на другие разумные существа, он всегда должен рассматриваться *также как цель»* [1, с. 204]. Да, если бы человек был целью самой по себе, то он должен был бы и рассматриваться как цель. Но И. Кант просто утверждает (постулирует) условие, но не доказывает его. Поэтому недоказанным остается и следствие.

Аналогичным высказыванием личного мнения является и следующая мысль И. Канта: «...они (люди. – В.Е. и В.Т.) *объективные цели*, т.е. предметы, существование которых само по себе есть цель, и эта цель не может быть заменена никакой другой целью, для которой они должны были бы служить *только* средством; без этого вообще нельзя было бы найти ничего, что обладало бы *абсолютной ценностью*; но если бы всякая ценность была обусловлена, стало быть случайна, то для разума вообще не могло бы быть никакого высшего практического принципа» [1, с. 204]. И ещё раз полное отсутствие доказательства того, что люди – это объективные цели и цели сами по себе и почему без этого невозможно найти некую абсолютную ценность, а для разума не может быть практического принципа, т.е. категорического императива.

И. Кант без всяких обоснований писал: «Отсюда само собой напрашивается вывод, что в ряду целей человек (а с ним и всякое разумное существо) есть *цель сама по себе*, т.е. никогда никем (даже Богом) не может быть использован только как средство, не будучи при этом вместе с тем и целью, что, следовательно, само *человечество* в нашем лице должно быть для нас *святым*, так как человек есть *субъект морального закона*, стало быть, того, что само по себе свято, ради чего и в согласии с чем нечто вообще может быть названо святым» [1, с. 530]. Во-первых, этот абзац совершенно не «напрашивается» как «вывод» из предыдущих абзацев, а во-вторых, весь текст его чисто декларативен.

Итак, даже главные, по И. Канту, характеристики человека (личности) он представил читателям бездоказательно, ***умозрительно.***

3. В философской литературе давались и даются разные правильные характеристики учению Канта о нравственности, – в том числе отмечается его идеалистичность,

формалистичность, ригористичность и др. Мы бы особо подчеркнули ещё одну – его ***гуманистическую утопичность***, которая вытекает из кантовского желания добра людям, человечеству в целом, и из недоказуемости, главное, *нереализуемости* его теоретических построений.

С одной стороны И. Кант совершенно правильно подробно охарактеризовал разнообразные способности, имеющиеся у каждой личности: рассудок, разум, автономию воли, свободу выбора и оценки своих решений, целей, принципов поведения, конкретных поступков, чувство долга, осознание своего достоинства и ответственности за каждое своё духовное и практическое действие в сфере моральных отношений и т.д.

С другой стороны, он мечтательно (утопически) предположил: а ведь, в *принципе, могут же* люди вести себя бескорыстно, порядочно, безупречно, совершать добрые, благородные, гуманные поступки и т.п.

А дальше, исходя из «первого», он вменил «второе» в *обязанность:* полностью подчинить *всё* поведение в нравственной сфере, *все* моральные поступки *каждого* человека категорическому императиву (беспрекословному повелению).

И хотя И. Кант излагал своё учение о нравственности бóльшей частью в форме изъявительного повествования, но очень нередко он переходил на явную форму предписания, долженствования, обязывания. Так, в сочинениях, посвящённых практическому разуму, он в том числе писал, что нравственность служит законом для нас как *разумных существ* и должна быть значима для всех разумных существ [1, с. 226–227]; «*Автономия* воли есть единственный принцип всех моральных законов и соответствующих им обязанностей...» [1, с. 412]; «Долг и обязанность – только так мы должны называть наше отношение к моральному закону» [1, с. 472]; «Долг добродетели... покоится только на свободном самопринуждении» [1, с. 424]; «Вполне можно сказать: человеку вменяется в обязанность добродетель (как моральная твёрдость)» [2, с. 439]; «Максима благоволения (практическое человеколюбие) – долг всех людей друг перед другом (всё равно, считают их достойными любви или нет) согласно этическому закону совершенства: люби ближнего своего как самого себя» [2, с. 496]. И другие.

Поэтому, пожалуй, суть его гуманистически-утопического учения о категорическом императиве можно было бы выразить примерно так: Уважаемые люди! Ах, как было бы хорошо, если бы каждый человек (личность), будучи разумным существом, используя автономию своей свободной воли, всегда добровольно подчинял бы любые свои поступки, всё своё поведение всеобщему закону – категорическому императиву, гласящему: поступай так, чтобы максима каждого твоего поступка *должна была бы стать всеобщим нравственным законом* (законом поведения для *всех* людей), обращаясь с самим собой и со всеми остальными людьми не как со средством, а только как с целью самой по себе, как с высшей, абсолютной ценностью. Ведь, по Канту, человеческая нравственная активность может стать сферой коренного преобразования, улучшения, совершенствования человека и общества, превращения «царства целей» (систематической связи личностей через общие или объективные законы), как идеала в реальность [1, с. 210–211, 212], «... оно («царство целей». – В.Е. и В.Т.) практическая идея, для того чтобы реализовать то, что не существует, но что может стать действительным благодаря нашему поведению, и притом сообразно именно с этой идеей» [1, с. 214].

Однако, И. Канту «не удалось» в своём утопизме удержаться в реальном мире, и он «вывел» из практического разума якобы необходимые постулаты, в том числе о бессмертии души и о бытии Бога. Оказывается, по Канту, «…мораль, собственно говоря, есть учение не о том, как мы должны *сделать* себя счастливыми, а о том, как мы должны стать *достойными* счастья. Только в том случае, если к ней присоединяется религия, появляется надежда когда-нибудь достигнуть счастья в той мере, в какой мы заботились о том, чтобы не быть недостойными его» [1, с. 528]. И это возможно – лишь в «царстве божьем» [1, с. 526–527]. Получился в итоге *гуманистический утопизм,* но с *«теологическими привесками*».

4. В литературе вторую часть категорического императива И. Канта принято толковать именно и только в смысле: категорически нельзя относиться к себе и ко всем другим людям *как средству*. Но давайте повнимательнее подумаем над этой «хитрой» второй частью.

Во-первых, надо полагать, И. Кант, конечно же, понимал, что между людьми непременно существуют сплошь и рядом разнообразные отношения, что люди даже в самых идеальных ситуациях будут относиться друг к другу не только как к целям,

но и как к средствам в самом хорошем, добром смысле: обслуживая себя и кого-то, ухаживая за кем-то, оказывая услуги кому-либо, помогая друг другу, создавая что-либо для себя и для других людей и т.д. и т.п.

Во-вторых, обратим внимание на то, как вносит некоторые нюансы в смысл фразы слово «только». Сравним две фразы: «чтобы ты никогда не относился бы к нему как к средству» и «чтобы ты никогда не относился бы к нему *только* как к средству». Смысл первой: нельзя относиться к нему как к средству (т.е. вообще нельзя, ни в коем случае!), а смысл второй: можно относиться к нему и как к средству, и как к несредству, но *нельзя только* как к средству.

Вот известная одна из формулировок второй части категорического императива: «Практическим императивом, таким образом, будет следующий: *поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своём лице и в лице всякого другого так же как к цели и никогда не относился бы к нему только как к средству»* [1, с. 205]. Значит, по нашему мнению, последняя часть формулировки «... и никогда *не относился бы к нему только как к средству*» из-за наличия в ней слова «только» не должна трактоваться жестко однозначно «нельзя», а *вполне позволительно толковать её «двояко».*

В-третьих, есть и другие формулировки второй части категорического императива, данные И. Кантом, в которых *прямо* утверждается, *что вполне допустимо* относиться к себе и другим людям и ***как к средству***.

Так, И. Кант писал: «В самом деле, все разумные существа подчинены *закону*, по которому каждое из них должно обращаться с самим собой и со всеми другими *не только как со средством,* но также *как с целью самой по себе.* Но отсюда и возникает систематическая связь разумных существ через общие им объективные законы, т.е. царство, которое благодаря тому, что эти законы имеют в виду как раз *отношения этих существ друг к другу как целей и средств* (курсив наш. – В.Е. и В.Т.), может быть названо царством целей (которое, конечно, есть лишь идеал)» [1, с. 210–211]. Аналогичную мысль он выразил так: «... я утверждаю: человек и вообще всякое разумное существо *существует* как цель сама по себе, а *не только как средство* для любого применения со стороны той или другой воли; во всех своих поступках, направленных как на самого себя, так и на другие разумные существа, он всегда должен рассматриваться *также как цель»* [1, с. 204]. Ещё одно его высказывание на этот счёт: Человек «... никогда никем (даже Богом) не может быть использован только как средство, *не будучи при этом вместе с тем и целью...»* [1, с. 530. – Курсив наш. – В.Е. и В.Т.]. И ещё: «... обращаться с этим субъектом (человеком, субъектом морального закона. – В.Е. и В.Т.) следует *не только как со средством, но и как с целью»* [1, с. 478. – Курсив наш. – В.Е. и В.Т.].

Таким образом, в трактовке второй части категорического императива (отношение к человеку и человечеству *только* «как к цели самой по себе» и *никоим образом никогда* «не как к средству» ***или и*** «как к цели самой по себе», и «как к средству») И. Кант, по меньшей мере, ***непоследователен, самопротиворечив***. Поэтому нельзя толковать эти мысли И. Канта однозначно.

5. Далее. И. Кант не раскрыл сколько-нибудь ясно, что́ он имеет в виду под ценностью, хотя и многократно в разных аспектах о ней писал. Высшими ценностями И. Кант считал не только людей, но и, например, категорический императив (нравственный закон), достоинство каждого человека, добрую волю; кроме того он писал о моральной (нравственной) ценности человеческих поступков [1, с. 167–168, 173–174, 219, 552-553, 555 и др.]. Поэтому он то ли как-то увязывал, то ли считал совпадающими друг с другом характеристики человека «как цели самой по себе» и «как высшей (абсолютной) ценности». Так, он утверждал, что существование разумного существа, лица «…само по себе есть цель, ... без этого вообще нельзя было бы найти ничего, что обладало бы *абсолютной ценностью…*» [1, с. 204]. Ещё И.Кант писал о нечто, *«... существование чего само по себе* обладает абсолютной ценностью…», оно же есть и «*цель сама по себе*» [1, с. 203–204. – Речь шла о людях, личностях. – В.Е. и В.Т.]. Он противопоставлял вещам, имеющим только относительную ценность, людей, личностей как «целей самих по себе» [1, с. 204]. В приведенных мыслях И. Канта, хотя и косвенно, «цели сами по себе» оказываются, как минимум, совпадающими с «абсолютными ценностями». Это же отмечает и ряд авторов в своих публикациях об этике И. Канта. Например, В.Ф. Асмус писал: «По мысли Канта, практический нравственный закон, или категорический императив, возможен только при условии, если существует нечто представляющее абсолютную ценность

само по себе. Такая «цель сама по себе» – человек, точнее, *личность*» [1, с. 22].

Но дело в том, что «ценностей абсолютных» и «целей самих по себе» в *реальном* мире не существует, потому что *любая ценность всегда относительна, является таковой только для кого-то, по отношению к кому-то* [5, с. 113–117]. То же и с целью: *она всегда относительна, является чьей-то, для кого-то* [5, с. 117–119].

Кстати, в этом духе давал определение цели и сам Кант: «*Цель* есть предмет произволения (разумного существа), посредством представления о котором произволение определяется к действию для создания этого предмета» [2, с. 421]. Ещё: «***Цель*** есть такой *предмет* свободного произволения, представление о котором определяет это произволение к поступку, благодаря которому предмет создаётся» [2, с. 425]. В другой работе Кант писал: «*Цель* – всегда предмет *склонности*, т.е. непосредственного желания обладать вещью с помощью своего поступка...» [2, с. 9]. По сути, такие же определения цели содержатся в энциклопедиях и словарях.

Значит, никакой реальной цели быть не может без субъекта, ставящего её, без её[2] идеального образа (представления о ней), без желания достичь (реализовать) её, без соответствующей целесообразной (целенаправленной) человеческой деятельности с такими её компонентами, как выбор соответствующих путей и способов, планирования последовательности этапов этой деятельности, а также без использования необходимых *средств*. Поэтому «чистых» целей («целей самих по себе») без единства с сопровождающими её явлениями, в том числе со средствами, просто не бывает.

Известно, что термин «сам по себе» означает изолированность от всего остального, несвязанность ни с чем и ни с кем. В действительности ни личность, ни цель, ни человек как цель не могут существовать «сами по себе», т.е. совершенно обособленно, независимо от чего-кого бы то ни было. Поэтому этот термин (во всяком случае, в русском языке) прямого рационального смысла не имеет. А если уж кто-то его непременно хочет использовать, то надо расшифровать, что́ автор подразумевает под ним и «перевести» его на нормальный русский язык.

Интересно отметить, что В.Ф. Асмус в работе «Этика Канта» [1, с. 5–65] раскрыл содержание понятия «цель сама по себе»: это – «... нечто, что не следует употреблять только как условие или как способ достижения какой-нибудь цели» [1, с. 22]. К сожалению, В.Ф. Асмус нарушил одно из правил логики: «*Определение не должно быть только отрицательным*. …Цель определения заключается в том, чтобы ответить на вопрос, чем же является данный предмет, отображаемый в понятии, а для этого необходимо перечислить в утвердительной форме его существенные признаки» [6, с. 407].

Кстати, В.Ф. Асмус как синоним термина «цель сама по себе» употребляет слово «самоцель» [1, с. 22]. Но оба они имеют совершенно разные смыслы и выражают разнородные понятия. Так, самоцель – это цель, значение которой исчерпывается ею самой. На самом деле, таких целей нет, считать иначе – *заблуждение*. Конечно, иногда некоторые люди полагают, что какая-то их цель – предел их мечтаний, что кроме достижения её им ничего больше в жизни не нужно. Однако, когда такая цель реализуется, она оказывается условием, «ступенькой» или средством для достижения другой (либо других) целей. Недостижимая же цель – это или *идеал*, или досадная *ошибка*.

Вот и закончился наш лапидарный экскурс в учение И. Канта о нравственности. Так, корректно ли трактуются в литературе рассмотренные нами основные вопросы этики И. Канта?

[2] И. Кант писал: «... лишь я сам могу сделать что-то своей целью» [2, с. 421]. И ещё: «... я не могу иметь какую-либо цель, если я не сделаю её моей» [2, с. 422].

Список литературы

1. Кант И. Сочинения в шести томах. – М.: Мысль, 1995. – Т. 4. – ч. 1. – 544 с.

2. Кант И. Сочинения в восьми томах.– М.: Мысль, 1996. – Т.6. – 613 с.

3. Асмус В. Этика Канта // В кн. Кант Иммануил. Сочинения в шести томах. Под общей редакцией В.Ф. Асмуса, А.В. Гулыги, Т.И. Ойзермана. – М.: Мысль, 1965. – С. 5–66.

4. Борзенко И.М. , Кувакин В.А., Кудишина А.А. Основы современного гуманизма: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.А. Кувакина и А.Г. Круглова.- М.: Российское гуманистическое общество, 2002. – 381 с.

5. Ефимов В.И., Таланов В.М. Общечеловеческие ценности: монография. – М.: Академия Естествознания, 2010. – 249 с.

6. Кондаков Н.И. Логический словарь. – М.: Наука, 1971. – 656 с.

«Экология и рациональное природопользование», Германия (Берлин), 7–14 ноября 2014 г.

Технические науки

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ АПК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИЕЙ

Беззубцева М.М., Сапрыкин А.Е., Пилюков И.Г.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru

В настоящее время в производствах АПК интенсивно развивается направление, изучающее воздействие ультразвука на различные технологические среды. Исследования проводят с целью повышения энергоэффективности процессов и оборудования [1]. При воздействии на среду ультразвука возникают эффекты, среди которых необходимо выделить явление ультразвуковой (УЗ) кавитации в жидкости. Явление УЗ кавитации применяют для уничтожения вредоносных микроорганизмов, получения мелкодисперсных эмульсий несмешивающихся жидкостей, возбуждения и ускорения химических реакций, экстрагирования из животных и растительных клеток ферментов, очистки деталей машин и механизмов, диспергирования твёрдых тел и жидкостей [1 ,2, 3].

На кафедре «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии» СПбГАУ проводятся комплексные исследования по внедрению ультразвукового воздействия на технологические среды в следующих производственных процессах АПК [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]:

– увлажнение воздуха в овощехранилищах;

– очистка сточных вод животноводческих помещений с интенсификацией электрофлотационного метода;

– процессы тепло- и массоэнергообмена при переработке сырья в готовую продукцию (разрыхление тканей, ультразвуковой посол мяса и рыбы и т.д.);

– процессы пиролиза с прогрессивными энергосберегающими способами распыления пиролизной жидкости;

– процессы электромагнитной механоактивации и перемешивания;

– процессы дезинсекции вторичного сырья (какаовеллы) в псевдоожиженном слое.

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований на лабораторных стендах выявлена возможность получения продукции с новыми свойствами при одновременном улучшении качества готовых изделий и снижении энергозатрат [9, 10, 11, 12, 13, 14]. В зависимости от технологии и области применения лабораторный стенд работает как реактор, позволяющий производить тепло- и массоэнергообменные процессы, гидромеханические процессы разделения неоднородных систем (коагуляцию и флотацию), а также дезинсекцию перерабатываемых сред различного целевого назначения. Энергоэффективность оценивается по результатам исследования кинетических закономерностей процессов [2, 4, 5, 8, 10, 11].

Список литературы

1. Хмелев В.Н. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве: монография / В.Н. Хмелев, Г.В. Леонов, Р.В. Барсуков, С.Н. Цыганок, А.В. Шалунов. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 400 с.

2. Беззубцева М.М.. Ультразвуковые технологии в овощехранилищах: монография / М.М. Беззубцева, С.В. Тюпин. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАУ, 2009. – 125 с.

3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения (монография) // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5–1. – С. 182.

4. Беззубцева М.М.. Электромагнитный способ диагностики загрязненности технологических сред: монография / М.М. Беззубцева, И.Н. Назаров. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАУ, 2009. – 161 с.

5. Беззубцева М.М. Электромагнитные мешалки. Теория и технологические возможности: монография / М.М. Беззубцева, В.С. Волков. – Saarbrucken: Palmarium Academic Puplishing, 2013. – 141 с.

6. Беззубцева М.М., Карпов В.Н., Симоненков Д.А. Способ дезинсекции какаовеллы в псевдоожиженном слое объемным облучением // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 109–110.

7. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергоэффективный способ хранения картофеля // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 108–109.

8. Беззубцева М.М. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения: монография / М.М. Беззубцева, В.С. Волков. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГАУ, 2014. – 161 с.

9. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 6. – С. 50–51.

10. Беззубцева М.М. Энергетика технологических процессов (учебное пособие) // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8–3. – С. 77.

11. Беззубцева М.М. Волков В.С., Пиркин А.Г., Фокин С.А. Энергетика технологических процессов в АПК // Международный журнал экспериментального образования/ – 2012. – № 2. – С. 58–59.

12. Беззубцева М.М., Волков В.С. Электротехнология // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – № 6. – С. 57–58.

13. Беззубцева М.М., Волков В.С. Методика расчета энергоемкости системы ультразвукового увлажнения вентиляционного потока в картофелехранилищах // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 2. – С. 101–102.

Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В. Электротехнологии агроинженерного сервиса и природопользования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2012. – № 6. – С. 54-55.

Экология и здоровье населения

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ КРУПНЫХ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Мукашева М.А., Мукашева Г.Ж., Тыкежанова Г.М., Нугуманова Ш.М., Айткулов А.М., Нурлыбаева К.А., Осипов К.О., Кунева П.Б.

Карагандинский Государственный Университет им. Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: gulnar_amina@mail.ru

Проведенная в осеннее время 2009 года гигиеническая оценка состояния атмосферного воздуха на автомагистралях и на территории, прилегающей к ремонтному управлению (РУ) «Казмарганец» АО «ТНК Казхром» Карагандинской области, показала, что загрязнение атмосферного воздуха и почвенного покрова находятся в прямой зависимости от расстояния предприятия РУ «Казмарганец» АО «ТНК Казхром» и от интенсивности автомобильного потока. Так, на расстоянии 500 метров с пересечением участков автомагистрали наблюдалось наибольшее загрязнение атмосферного воздуха сернистым ангидридом, формальдегидом и оксидом азотом, а исследования загрязнения почвенного покрова металлами показали высокое содержание меди, превышающее ПДК в 50–100 раз, свинца – в 3–5,5 раза, цинка – в 1,2–1,4 раза. Известно, что при хронической интоксикации солями тяжелых металлов, возможны функциональные расстройства нервной системы, нарушение функции печени и почек, что вызывает отдаленное действие, проявляющееся мутагенным, кардиотоксическим и общетоксическим действиями.

Для улучшения качества состояния окружающей среды Департаментом экологии по Карагандинской области Комитета экологического регулирования и контроля МООС РК контролировалось выполнение планов природоохранных мероприятий на предприятиях области. В 2012 году РУ «Казмарганец» АО «ТНК Казхром», завершила крупное мероприятие по строительству 4-й карты шламохранилища и расширение пруда-накопителя осветленной воды рудника Тур. Крупными природопользователями области – ТОО «Корпорация Казахмыс» и АО «Арселор Миттал Темиртау», были выполнены мероприятия, дающие значительный экологический эффект, так на корпорации «Казахмыс» освоено 4,4 млрд тенге, на ГРЭС и ЖТЭЦ корпорации в текущем году закончилась модернизация золоулавливающих установок. На котлоагрегатах за счет установки современных высокоэффективных эмульгаторов, были снижены выбросы золы угля в атмосферу на 4,3 тыс. тонн. Завершена реконструкция системы охлаждения коксового газа в замкнутом цикле, в результате чего исключены выбросы в атмосферу вредных веществ 1–2 класса опасности (280 тонн). Монтаж электрофильтров от литейного двора и бункерной эстакады доменной печи № 4, позволило снижение выбросов пыли на 600 тонн в год, монтаж системы улавливания и очистки, неорганизованных выбросов от литейного двора доменной печи № 2 снизила выбросы пыли на 300 т/год. Реконструкция на конвертере № 1, привела к снижению выбросов пыли на 1600 тонн в год, окиси углерода на 5 тыс. тонн в год, планируется проведение реконструкции газоочистки на конвертерах № 2 и № 3 с таким же экологическим эффектом.

Общеизвестно, что выбросы в атмосферу загрязняющих веществ характеризуются по 4 признакам: по агрегатному состоянию, химическому составу, размеру частиц и массовому расходу выброшенного вещества. В наших исследованиях установлено, что промышленными источниками, после модернизации, выбрасываются в атмосферу вредных веществ 39 наименований, из которых 33 – являются специфическими и 5 групп веществ обладающих эффектом суммации вредного воздействия. Приоритетными загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферу, являются пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, фенол. В состав пыли входит целый ряд тяжелых металлов (медь, свинец, мышьяк, кадмий). Санитарно-гигиеническая лаборатория Департамента экологии по Карагандинской области проводит отбор проб атмосферного воздуха в селитебной зоне с определением 7–8 ингредиентов: пыли, диоксида серы, оксида углерода, окислов азота, серной кислоты, свинца, мышьяка, ртути. Анализ лабораторных исследований атмосферного воздуха, показал, что на протяжении изучаемого периода суммарное загрязнение пылью, сернистым газом, серной кислотой и солями тяжелых металлов превышало ПДК в разные годы в 24,8 до 41,0%. Наибольший вклад в загрязнение вносят взвешенные вещества (пыль) и сернистый газ. Так, пылевая нагрузка превышала ПДК более чем в 50% проб, достигнув 94,5% в 2013 году (173 пробы из 183 превышали ПДК). Загрязнение атмосферы сернистым газом также было максимальным в 2011 году – 87,3% (138 из 158 проб) были выше ПДК.

Таким образом, несмотря на то, что подавляющее количество организованных источников выбросов, имеют системы очистки, как показывает практика и расчет загрязняющих веществ, их эффективность недостаточна для достижения нормативного качества атмосферного воздуха. Анализ данных показал, что в 2013 году выбросы от стационарных источников составили 491,2 тыс. тонн, что несколько выше уровня 2009–2013 гг. (соответственно 376,8 и 403,6 тыс. тонн). Уловлено и обезврежено 69,0 тыс. тонн загрязняющих веществ, что составляет всего 12,3% от общего объема выбросов загрязняющих веществ за год. Атмосферный воздух города Караганды содержит значительные концентрации мелкодисперсной пыли, кроме пылевого фактора атмосферный воздух содержит концентрации других вредных веществ, превышающие ПДКсс (сернистый ангидрид, двуокись азота, формальдегид и др.).

Биологические науки

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗООБЕНТОСА В ЭКОСИСТЕМЕ ДЕЛЬТЫ Р. СЕЛЕНГА

Матафонов П.В.

ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита, e-mail: benthos@yandex.ru

Экосистема дельты р. Селенга – важный фактор формирования качества вод оз. Байкал [1]. Донные сообщества являются важнейшей подсистемой в речных экосистемах, поэтому оценка их состояния в экосистеме дельты Селенги привлечено повышенное внимание [8].

Отбор проб зообентоса проведен с марта по октябрь 2002 года. Характерными компонентами зообентоса были олигохеты, личинки хирономид, амфиподы и бивалвии, встречаемость которых в пробах составила 96%, 91%, 83% и 72%, соответственно. В общей биомассе зообентоса проток левого края дельты, доминировали байкальские амфиподы [5; 6]. Представители реофильного комплекса реки Селенги, характерного для ее основного русла, [2; 3] на участке дельты являются редким и малочисленным компонентом [5; 6].

В сезонной динамике обилия зообентоса левых проток дельты максимальные значения его биомассы и численности отмечены в марте. В биомассе доминировали амфиподы (65,9%), бивалвии (14,5%) и олигохеты (13,8%). В трофической структуре зообентоса дельты следует отметить доминирование детритофагов – 94% биомассы всего макробентоса [5; 6]. Обилие аллохтонного детрита выступает фактором специализации таксономических групп зообентоса по утилизации различных его фракций – взвешенной (бивалвии), осажденной (амфиподы) и захороненной (олигохеты) [4]. Преобладание в зообентосе амфипод свидетельствуют об осаждении органического вещества в слабоминерализованном состоянии и о высокой конкурентноспособности представителей байкальской эндемичной фауны в его трансформации в донных осадках дельты.

Особенности количественного развития, структуры, трофических связей и функциональных показателей всего зообентоса в основных протоках дельты формируются в условиях мощного потока детрита аллохтонного генезиса, поступающего с ландшафтов водосборного бассейна р. Селенги в ее дельту. Учитывая цикличность периодов увлажнения на водосборном бассейне р. Селенги [7] следует предполагать закономерную цикличность в функционировании сообществ зообентоса дельты, а особенности трансформации органического вещества в экосистеме дельты благодаря обширному влиянию вод Селенги на Байкал в свою очередь должны определять особенности структурно-функциональной организации сообществ придельтовых сообществ оз. Байкал.

Список литературы

1. Дельта реки Селенги – естественный биофильтр и индикатор состояния озера Байкал. – Новосибирск: БИП СО РАН, 2008. – С. 192–196.

2. Базова Н.В., Базов А.В. Зообентос российского участка реки Селенга (бассейн оз. Байкал): пространственное распределение в подледный период // Биология внутренних вод. – 2006. – № 3. – С. 48–56.

3. Вершинин Н.В. Донная фауна р. Селенги и ее рыбохозяйственное значение // Труды Сибирского отделения ГосНИИОРХ, Т.VIII. – Красноярск, 1964. – С. 219– 249.

4. Матафонов П.В. Зообентос в экотоне дельты р. Селенги // Матер. межд. науч. конф. «Дельты Евразии: происхождение, эволюция, экология и хозяйственное освоение» – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2010. – С. 290–295.

5. Матафонов П.В., Матафонов Д.В. Макрозообентос // Дельта реки Селенги – естественный биофильтр и индикатор состояния озера Байкал. – Новосибирск: БИП СО РАН, 2008. – С. 192–196.

6. Матафонов П.В., Матафонов Д.В. Продуктивность макрозообентоса южных проток дельты р. Селенга // Биоразнообразие экосистем Внутренней Азии. Тезисы всеросс. конф. Т. 2. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2006. – С. 61–62.

7. Шишкин Б.А. Региональные особенности озерных экосистем Забайкалья. Автореф. дис…докт. биол. наук. – С-Пб, 1975.

8. ЮНОПС Комплексное управление природными ресурсами трансграничной экосистемы бассейна Байкала http://baikal.iwlearn.org/ru/proekt-1/4347-BaikalProDoc%2029%20Dec%202010%20final%20for%20submission%20rus.doc/at_download/file (доступ 29 сентября 2014 г.)

Медицинские науки

СОЗДАНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ

Сабанов З.М.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский Государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: sabanovz@mail.ru

Для оценки потребностей в создании специальных условий, необходимо определить с помощью каких мероприятий, возможно устранить барьеры на пути трудоустройства конкретного инвалида на предлагаемую вакансия. В законодательстве РФ обозначено обязательное обеспечение беспрепятственного доступа инвалидов к объектам социальной инфраструктуры и предусмотрена ответственность за нарушение норм архитектурной доступности для лиц с инвалидностью при строительстве новых и реконструкции действующих зданий и сооружений. Эти положения изложены в статьях 15 и 16 Федерального Закона «О социальной защите инвалидов в РФ, статьях 15, 17 и 66 Градостроительного кодекса РФ, и статье 9.13 Кодекса Российской

Федерации об административных правонарушениях. Создание доступной среды требуется для инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата, зрения и слуха.

Для инвалидов с нарушением опорно-двигательного аппарата. Прежде всего, следует предусмотреть возможность свободного передвижения для лиц на инвалидных колясках во всех дверях и проходах. При оборудовании помещения важно учесть доступность для инвалида на коляске всех объектов, начиная от лифта и туалета до кухни и всего офисного оборудования (ксерокс, шкафы, полки и т.д.).

Для инвалидов с ограничениями по зрению. Большинство людей получают основной объем информации благодаря зрению, и важно создать условия, когда инвалиды с данным видов ограничений смогут восполнить этот недостаток за счет тактильных ощущений. Основные трудности в передвижении для незрячих и слабовидящих людей вызывает ориентирование в пространстве. Необходимо, чтобы на городских тротуарах, дорогах и в зданиях были специальные рельефные направляющие, которые указывают направление движения незрячему человеку.

Для инвалидов с ограничениями слуха. Так же, как и для людей с ограничениями зрения, для инвалидов по слуху необходимо создать обстановку, обеспечивающую удобство, безопасность и возможность самостоятельно ориентироваться в условиях ограниченного восприятия информации. Для этого вся информация должна дублироваться визуальными устройствами.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Сабанов З.М.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский Государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: sabanovz@mail.ru

В соответствии с Национальным стандартом РФ (ГОСТ Р. 51079-2006) предусмотрена классификация технических средств реабилитации людей с ограничениями жизнедеятельности.

В соответствии с этим стандартом можно выделить следующие виды технических средств для осуществления **профессиональной и социально-трудовой реабилитации:** столы с регулируемым углом наклона; столы рабочие, в том числе столы для пишущих машинок, столы приставки к компьютерам (закрепляемые и незакрепляемые); подставки для книг и книгодержатели; кресла функциональные (имеющие одну или две откидывающиеся секции на передней кромке, в том числе кресла для людей после артродеза 9 хирургической операции фиксации сустава); упоры (подставки) для ног и опоры стопы (подстопники), в том числе гильзы протезов нижних конечностей; системы модульной мебели для сидения, базирующиеся на одном каркасе, к которому могут быть присоединены специально подобранные модули сидений, положение которых может быть отрегулировано таким образом, чтобы обеспечивать необходимую конфигурацию сиденья, в том числе кресла, собранные из отдельных элементов; лампы, предназначенные для освещения пространства прямым или отраженным светом, исключающим наличие темных зон и т.д.

Несмотря на ряд общих решений, в зависимости от типа ограничений человека с инвалидностью, этот процесс бывает творческим и не исключает принятие неожиданных решений.

Технические средства для профессиональной и социально-трудовой реабилитации включают в себя следующие типы:

– для трудового процесса на рабочем месте;

– для помощи на место работы и с места работы;

Некоторые из перечисленных технических средств реабилитации входят в федеральный перечень технических средств реабилитации и услуг, утвержденный Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2005 г. № 2347-р и предоставляются инвалиду бесплатно.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ИНВАЛИДОВ

Сабанов З.М.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский Государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: sabanovz@mail.ru

Профессиональная реабилитация – система государственных и общественных мер, направленных на возвращение или включение инвалида в общественно-полезный труд в соответствии с состоянием его здоровья, трудоспособности, личными склонностями и желаниями. Система мер профессиональной реабилитации включает: медико-социальную экспертизу; профессиональную ориентацию; подготовку инвалида к профессиональному труду; подготовку производства к использованию труда инвалидов; мероприятия по трудовому устройству (обеспечению занятости) инвалидов; динамическое наблюдение и контроль за рациональностью трудоустройства и успешностью социально-трудовой адаптации инвалидов; мероприятия по социально-трудовой адаптации (закреплению) инвалидов на производстве. Медико-социальная экспертиза включает оценку характера и степени ограничений в трудовой деятельности (состояния трудоспособности), знание которых является необходимым условием для определения потребности инвалида в мерах профессиональной реабилитации. МСЭ

осуществляется учреждениями государственной службы медико-социальной экспертизы.

Специальные созданные условия труда – комплекс мероприятий и льгот, обеспечивающих необходимые для инвалида условия и режим труда: значительно сокращенный рабочий день с предоставлением показанных видов труда, льготные нормы выработки, введение дополнительных перерывов, строгое соблюдение санитарно-гигиенических норм, систематическое медицинское наблюдение, возможность полностью или частично работать на дому.

Специально созданное рабочее место – рабочее место, требующее дополнительных мер по организации труда, включая адаптацию основного и вспомогательного оборудования, технического и организационного оснащения, дополнительного оснащения и обеспечения техническими приспособлениями с учетом индивидуальных возможностей инвалидов

Создание специальных условий труда для человека с инвалидностью может быть связано с тремя основными направлениями (или со всеми вместе, или по отдельности).

Трудоустройство инвалидов в специально созданных условиях труда осуществляется: на специальных рабочих местах; в спеццехах, спецучастках, на специализированных предприятиях, предназначенных для труда инвалидов; в надомных условиях.

Педагогические науки

РАБОТА С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В ШКОЛЕ

Маргиева И.К.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский Государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: ira.margiewa@yandex.ru

На современном этапе развития образовательной системы работа с одаренными детьми в современной школе основывается на индивидуализации и дифференциации обучения, выбор и применение форм которых должны быть основаны не только на возможности конкретной школы, но, прежде всего на учете индивидуальных особенностей ребенка, определяющих выбор оптимальной для него стратегии развития. В частности, применение различных форм организации учебного процесса в целях дифференциации обучения для одаренных учащихся, основанных на идее группировки одаренных детей в определенные моменты образовательного процесса, может быть эффективно только при условии изменения содержания и методов обучения. В противном случае обучение одаренных детей будет отличаться от традиционного только темпом прохождения учебной программы, что не является достаточным для действительного развития таких детей, удовлетворения их индивидуальных познавательных запросов, в силу чего выделение одаренных учащихся в отдельную группу может иметь больше отрицательных последствий, чем положительных.

Помимо дифференциации в обучении, современная практика общеобразовательных учреждений основана на работу *по индивидуальным программам* в одной предметной области. К сожалению, данная форма не всегда способствует раскрытию других способностей ребенка. Помимо этого, работа по индивидуальным программам, включающая и обучение через экстернат, может привести к отрыву ребенка от коллектива сверстников. Работа по индивидуальному плану и составление индивидуальных программ обучения предполагают использование современных информационных технологии, в частности – *дистанционного обучения*, в рамках которых одаренный ребенок может получать адресную информационную поддержку в зависимости от своих потребностей. Одним из важнейших звеньев в общей программе работы с одаренными детьми является поиск одаренных детей, их выявление на ранних стадиях развития. В случае современной диагностики одаренности и проведения всех дальнейших шагов по развитию и обучению одаренного ребенка резко снижает вероятность «потерять» его как одаренного.

Таким образом, судить об одаренности ребенка следует не только по его школьным или внешкольным делам, но по инициированным им самим формам деятельности.

ПРОБЛЕМЫ ЖЕСТОКОГО ОБРАЩЕНИЯ ВНУТРИ СЕМЬИ

Маргиева И.К.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский Государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: ira.margiewa@yandex.ru

Насилие существует во всех социальных группах независимо от уровня дохода, образования, положения в обществе, классовых, расовых, культурных, религиозных, социоэкономических аспектов, т. е. распространенность различных видов и форм насилия в семье такова, что охватывает всю популяцию. Домашнее насилие – это реальное действие или угроза умышленного физического, сексуального, психологического или экономического воздействия, принуждения со стороны одного члена семьи по отношению к другому с целью контроля, запугивания или удовлетворения своих потребностей. Домашнее насилие – это повторяющийся с увеличением частоты цикл.

Проблема насилия в семье долгое время была табуированной областью, и до настоящего времени существует сопротивление социума обращению к этой проблеме.

Внутри семейного насилия можно выделить отдельные категории, такие как: жестокое обращение с детьми; насилие, направленное против супруги(а); насилие в отношении престарелых и др. Особенность насилия в семейном контексте – и для насильника, и для жертвы – состоит в необходимости продолжать общение, сохранять и поддерживать систему межличностных взаимоотношений.

Причины (факторы) насилия в семье подразделяются на: психопатические (предрасположенность к насилию родителей и детей); социальные – воздействие внешних (социальных) факторов: бедность, безработица, социальная изоляция, низкий образовательный и культурный уровень и т. п.; психосоциальные (факторы насилия подразделяются на структурные, ситуативные и коммуникативные; коммуникативные факторы являются определяющими).

Выделяют четыре основных вида домашнего насилия это психологическое, физическое, сексуальное и экономическое насилие.

Конкретный случай домашнего насилия может включать в себя все четыре вида, несколько или один из них. Данные виды также могут чередоваться во времени и переходить от одного к другому.

Подводя итоги необходимо отметить, что какой бы ни была ситуация насилия, она всегда причиняет ущерб развитию личности. Последствия насилия это «психологическая бомба замедленного действия», которая включает в себя хроническую депрессию, самодеструктивные тенденции, трудности функционирования в супружеской и родительской ролях.

Физико-математические науки

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ ВЕЙЕРШТРАССА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ СО СКЕЙЛИНГОВЫМИ ПРИЗНАКАМИ

Красулин А.А.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, e-mail: resident-95@mail.ru

Случайные процессы являются предметом исследований в различных научных областях от физики до экономики [1–5]. Большое внимание им уделяется при изучении рассеяния лазерных пучков в случайных неоднородных средах. Для анализа этих процессов используются как традиционные методы [6], так и новые методы фрактального анализа.

Применение стохастической фрактальной функции Вейерштрасса для моделирования случайных процессов со скейлинговыми признаками показало, что при изменении пространственно-частотной характеристики, данная функция расширяется по оси абсцисс, что позволяет наблюдать большую степень самоподобия. Варьирование пространственного параметра функции приводит к размыванию по оси ординат. Изменение фрактальной размерности вызывает трансформацию параметра самоподобия, который может принимать значения в пределах от 1 до 2.

Выполненный анализ особенностей поведения функции Вейерштрасса показал, что ее применение для моделирования скейлинговых стохастических процессов вполне обоснованно.

Список литературы

1. Трегуб И.В. Прогнозирование спроса и предложения дополнительных услуг сотовой связи // Вестник ИжГТУ. – 2008. – № 3. – С. 91–93.

2. Трегуб И.В. Анализ современного состояния и перспективы развития рынка телекоммуникаций // Телекоммуникации. – 2008. – № 10. – С. 40–44.

3. Трегуб И.В. Математические модели динамики экономических систем. Монография. – М.: Финансовая академия, 2009. – 120 с.

4. Трегуб И.В. Прогнозирование экономических показателей на рынке дополнительных услуг сотовой связи. – М.: Финансовая академия 2009. – 188 с.

5. Трегуб И.В. Методика построения модели ARIMA для прогнозирования динамики временных рядов // Лесной вестник. – 2010. – № 5 (81) – С. 179–184.

6. Трегуб И.В. Имитационное моделирование. – М.: Финакадемия, 2007. – 44 с.

Филологические науки

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕЧЕВОЙ КОММУНИКАЦИИ СТУДЕНТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Таутиева И.Х., Цаликова М.А.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: tsalma07@mail.ru

Для представителей многих профессий хорошее владение словом является функциональной необходимостью. Это, в первую очередь, профессия юриста, всегда ассоциирующаяся с общей культурой, глубоким знанием права и умением предельно точно облекать свои мысли в словесную оболочку, с учетом того, что юридическая деятельность в любой своей плоскости относится к сфере повышенной речевой ответственности. Таким образом, владение устным и письменным словом является для юриста важнейшим признаком деловой квалификации. С учетом этого значительное внимание на занятиях по русскому языку и риторике уделяется вопросам коррекции

речедеятельности студентов-юристов с акцентом на улучшении устной формы их речи и повышении уровня культуры речи, причем вопросы культуры речи рассматриваются в тесной связи с процессуальными вопросами, анализируются характерные особенности языка права, обусловленные его назначением и содержанием.

Формирование правильной устной речи вообще и юристов в частности – чрезвычайно сложная и многоаспектная задача. Недостаточно лишь познакомить студентов – будущих юристов с литературными нормами произношения, особенностями фонологической системы русского языка, возможной (вариативной) и ошибочной формами произношения и т.п. – необходимо выработать у них навыки верного употребления разноуровневых языковых средств в речи. Формированию у студентов навыков сознательного усвоения норм правильной литературной речи будет способствовать обучение студентов по стройной, логически выверенной, сложившейся годами и проявившей себя продуктивной системе обучения. Методически целесообразной зарекомендовала себя система работы по развитию профессионально ориентированной речи, предполагающая координированное, взаимосвязанное развитие разных речевых действий. То есть отрабатывается умение студентов использовать языковую единицу как в устной, так и в письменной речи студентов.

Многолетняя работа со студентами юридического факультета убеждает в том, что важнейшей остается все же лексическая работа, так как многие из них проявляют несостоятельность в знании заимствованной лексики, юридической терминологии. Это ориентирует в процессе обучения на организацию словарной работы дифференцированно: часть упражнений посвящена юридической терминологии, значительная часть упражнений рассматривает вопросы, связанные с иноязычной лексикой, хлынувшей в последние десятилетия значительным потоком в русский язык.

СПЕЦИФИКА РЕЧЕВОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЖУРНАЛИСТОВ ДЛЯ РАБОТЫ В НАЦИОНАЛЬНОМ РЕГИОНЕ

Таутиева И.Х., Цаликова М.А.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ, e-mail: tsalma07@mail.ru

Подготовка профессионально состоятельного журналиста предполагает формирование в процессе языковой подготовки умения координировать свое языковое поведение в соответствии с требованиями социальной обстановки и способности журналиста учитывать в своей деятельности на территории многонационального государства потенции взаимодействия многочисленных национальных культур. Формирование молодого специалиста в области журналистики немыслимо вне существующих национальных сообществ. Сегодня особое значение приобретает интернациональное воспитание в цикле гуманитарных дисциплин, и, прежде всего, на занятиях по русскому и родному языкам. Гармонизации национальных отношений позволит добиться оптимальное соотношение федерального и регионального компонентов образования. В этом контексте приобретает особое значение оптимизация использования федерального и регионального компонентов образования на занятиях по русскому языку.

Необходимой частью этого процесса является систематическое изучение этикета контактирующих народов, прежде всего этикетных речевых формул, что позволяет привить будущим специалистам умение вести себя в разных ситуациях сообразно исторически сложившимся нормативам поведения индивидуума. Также важной составляющей этой работы видится последовательное изучение языковых единиц, имеющих устойчивую эмоционально-экспрессивную окраску с особым акцентом при изучении на существующих расхождениях в системах двух языков. Это позволит предотвратить коммуникативные неудачи в процессе вербального общения представителей разных этносов. Хотелось бы рекомендовать изучать паралингвистические средства коммуникации, прежде всего те из них, которые имеют разное значение у разных народов. Молодых специалистов необходимо предупреждать об опасности неряшливого использования оценочных средств в СМИ, что способно породить излишнюю агрессивность создаваемого текста.

Систематическое привлечение национально-регионального компонента, а именно того материала, который включает в себя системы ценностей народов, при подготовке студентов-журналистов призвано существенно расширить возможности работы над воспитанием толерантности межкультурных и межнациональных отношений как в межличностном, так и в общечеловеческом масштабах.

Экономические науки

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

Токаева Б.Б.

ФГБОУВПО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: bel-to@ya.ru

В настоящее время снижения напряженности энергетического баланса является главной и первоочередной задачей предстоящего этапа развития энергетики. Не смотря на то, что на долю Северного Кавказа падает почти треть потенциальных не используемых гидроэнергетических ресурсов европейской части РФ, он превратился не в производителя энергетики, а в потребителя. Северная Осетия же, наиболее значительный обладатель гидроэнергоресурсов в регионе, сегодня вырабатывает всего лишь 330–350 млн кВт.чт, что составляет малую часть того, что она могла бы производить. Дефицит энергии, который обострился в последнее время, может привести к тому, что необходимый уровень социально-экономического развития не будут реализован. Отрицательно сказывается на надежности и устойчивости схемы электроснабжения республики моральной и физической износ оборудования энергетических объектов. Из-за систематических неплатежей предприятий и организаций за потребляемую ими электроэнергию чрезвычайно осложнился вопрос электроснабжения республики.

РСО-Алания располагает богатейшими гидроэнергетическими ресурсами, которые пока не используются и на десяток процентов. Необходимо развивать в будущем «малую энергетику» использовать потенциал малых рек. Это потребует от энергетиков большей ответственности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов. За счет электросбережения можно обеспечить более половины предстоящего прироста потребности в электроэнергетики. Экосистемный подход к решению энергетической проблемы с необходимостью использовать баланс трудовых, финансовых, энергетических и информационных ресурсов должен быть сосредоточен на энерго-массо и информационном обменах с целью достижения сбалансированности (приход-расход-затраты-выпуск).Все это полностью решит проблемы энергоснабжения РСО-Алания и превратит ее из импортера в экспортера электрической энергии существенно улучшит положение с электрической энергией на Северном Кавказе. Необходимо также отметить, что объекты предполагаемого электрического строительства в республике находятся в зоне с хорошо развитой инфраструктурой с энергосетевым хозяйством, обеспечены необходимой рабочей силой. Для покрытия дефицита энергетических ресурсов считаем целесообразным, в срочном порядке добиваться сооружения электрических станций у себя.

ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

Токаева Б.Б.

ФГБОУВПО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: bel-to@ya.ru

В целях повышения уровня занятости населения, обеспечения равных и благоприятных условий для развития малого и среднего бизнеса в каждом субъекте Российской Федерации, входящем в состав Северо-Кавказского федерального округа, были разработаны и утверждены ряд целевых программ (напр. «Поддержка и развитие малого, среднего предпринимательства в Республике Северная Осетия-Алания на 2009–2013 годы»).

По уровню развития малого бизнеса специалисты судят о способности региона приспосабливаться к меняющейся экономической обстановке.

В Северо-Кавказском федеральном округе на 2014 год осуществляли деятельность 5295 субъектов малого предпринимательства, из них в Республике Дагестан – 589, в Республике Ингушетия – 55, в Кабардино-Балкарской Республике – 479, в Карачаево-Черкесской Республике – 363, в Республике Северная Осетия-Алания – 474, в Чеченской Республике – 35, в Ставропольском крае – 3300.

Численность занятых в сфере индивидуальной предпринимательской деятельности по субъектам РФ на 2014 год составила 5429,5 тыс. человек, из них в Северо-Кавказском федеральном округе – 395,7 тыс. человек. В частности в Республике Дагестан – 98,1 тыс. чел., в Республике Ингушетия – 17,8 тыс. чел., в Кабардино-Балкарской Республике – 49,4 тыс. чел., в Карачаево-Черкесской Республике – 16,3 тыс. чел., в Республике Северная Осетия-Алания – 19,6 тыс. чел., в Чеченской Республике – 48,3 тыс. чел., в Ставропольском крае – 146,2 тыс. чел.

Значительная часть субъектов малого и среднего бизнеса сосредоточена в торговле и в наиболее приоритетных секторах экономики Северо-Кавказского федерального округа – строительстве, агропромышленном комплексе и туризме.

В РСО-Алания небольшие предприятия формируют около 20% основных экономических показателей национального богатства, занятости населения, количества предприятий на душу населения.

В настоящее время малый и средний бизнес для Северо-Кавказского региона – способ решения социальных и экономических проблем.

РОЛЬ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РСО-АЛАНИЯ

Токаева Б.Б.

ФГБОУВПО Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: bel-to@ya.ru

В настоящее время рыночная экономика оказывает сильное воздействие на социальную политику предпринимательства, так как многие вопросы социального обеспечения и социальной защиты населения успешно решаются предпринимательскими структурами. В Республике Северная Осетия-Алания (РСО-Алания) малый и средний бизнес способствует решению ряда важнейших социально – экономических задач – формирование рациональной структуры экономики, создание широкого слоя мелких собственников, снижение безработицы, расширение доходной части бюджетов всех уровней, обеспечение политической стабильности в обществе и т.д. По данным официальной статистики на 2013 год в РСО-Алания численность работников и оборот малых предприятий по видам экономической деятельности составили 24420 человек и 31682,3 руб. соответственно Развитие малого бизнеса как фактор создания условий для самозанятости безработных граждан, а также создание новых рабочих мест, позволит обеспечивать средствами к существованию значительную часть населения, что способствует стабильности и росту экономики республики.

В Северной Осетии 60% работников малых предприятий – мужчины, широко распространена вторичная занятость, что подчеркивает социальную направленность малого бизнеса, предоставляющую дополнительные источники доходов для населения наряду с основным местом работы. особенно высока доля вторичной занятости на предприятиях образования (40%), науки и научном обслуживании – 30%, в сфере финансов, кредита, страхования, пенсионного обеспечения – 23%, здравоохранения, физкультуры и соцобеспечения – 20%. Абсолютное большинство малых предприятий Северной Осетии (более 67%) имеют численность занятых до 10 человек.

В настоящее время возникла необходимость разработки и внедрения долгосрочных программ содействия малому бизнесу не только в РСО- Алания, но и во всем ЮФО. Действующие механизмы финансовой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства должны быть ориентированы на стабильно работающие предприятия и обеспечение стартовых возможностей и механизмов организации деятельности для создания новых предприятий.

В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:

1) обзорные статьи;
2) теоретические статьи;
3) краткие сообщения;
4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. 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.

3. 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.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 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. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

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.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. 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, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

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.

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.

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….

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

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).

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).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 350 рублей.
Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 1250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания» ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	Сч. №	40702810500000035366
Банк получателя ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов	БИК	046311808
	Сч. №	30101810600000000808

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8452)-477677

Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ п/п	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.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

✂

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5836621480	40702810500000035366
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов

(наименование банка получателя платежа)

БИК 046311808	30101810600000000808
КП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Подписка на журнал «_____»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. ____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.

Итого _____ руб. ____ коп. «____»_____ 201_ г.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

Квитанция

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5836621480	40702810500000035366
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов

(наименование банка получателя платежа)

БИК 046311808	30101810600000000808
КП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

Ф.И.О. плательщика _____

Адрес плательщика _____

Подписка на журнал «_____»

(наименование платежа)

Сумма платежа _____ руб. ____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. ____ коп.

Итого _____ руб. ____ коп. «____»_____ 201_ г.

Кассир

С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен

Подпись плательщика _____

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **e-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

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: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей
Для юридических лиц – 1350 рублей
Для иностранных ученых – 1000 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	

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: 845-2-47-76-77.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)
РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.
в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

− опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;

− свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;

− стимулирование развития фундаментальных научных исследований;

− сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;

− создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;

− интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

− защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

− обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

− развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

− формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

− повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

− пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

− защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии
2) коллективный член Академии
3) советник Академии
4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте **www.rae.ru**

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»
4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»
5. «Международный журнал экспериментального образования»
6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;

• Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;

• Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ **www.rae.ru.**

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,
Российская Академия Естествознания.

E-mail: **stukova@rae.ru**

edition@rae.ru